



\*FOTO DE SITUACIÓN O MONTAJE IDENTIFICATIVO DE LA OBRA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES  
Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTOS



TIPO	PROYECTO FIN DE GRADO INGENIERO CIVIL	
TÍTULO en castellano	PASARELA SOBRE EL RIO EBRO	
TÍTULO en inglés	PEDESTRIAN BRIDGE OVER EBRO RIVER	
PROVINCIA	LA RIOJA	
TÉRMINO MUNICIPAL	LOGROÑO	
TOMO	I (Y ÚNICO)	
DOCUMENTOS	DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA DOCUMENTO Nº 2 PLANOS DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO	
GRUPO	ESTRUCTURAS	
AUTOR	PABLO ITURRIAGA MARTÍNEZ	
PRESUPUESTO	P.B.L 794.999,04 €	FECHA JUNIO de 2019

FIRMAS DEL DOCUMENTO

	FECHA:	Junio 2019	
	<i>Área de Proyectos de Ingeniería</i>		
	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA			

FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO

PABLO ITURRIAGA MARTÍNEZ

DIRECTORES DEL

PROYECTO

D. JOSÉ RAMÓN GONZALEZ  
DE CANGAS

## TITULO

Pasarela sobre el río Ebro

## AUTOR

Pablo Iturriaga Martínez

## DIRECTORES

D. José Ramón Gonzalez de Cangas

## CONVOCATORIA

Junio 2019

## PALABRAS CLAVE

Pasarela peatonal

Hormigón pretensado

Estribos

Encepados

Pilotes

## RESUMEN

Hasta el momento en la ciudad de Logroño no existía ningún tipo de conexión entre las dos mangas del río Ebro en la zona Noreste. Por tanto se pensó en la idea de realizar un enlace para poder comunicar ambas zonas, por las cuales existe un considerable tráfico de personas y necesitan por el momento redirigirse hasta el Puente de Piedra.

Destacar que es una zona arbolada, ya que la obra se encuentra en el propio río y por ende es necesario que la estructura se adecúe a la zona de intervención, por tanto se realiza una pasarela sin arcos ni estructuras atirantadas para que el efecto visual que genera en la persona que observa la estructura desde el exterior no sea un obstáculo visual, y lógicamente crear un espacio agradable para la persona que transita la pasarela y sea capaz de observar el río Ebro .

La pasarela se realiza con 5 vigas biapoyadas y pretensadas que posteriormente se unirán creando una gran viga continua de 158.9 metros de longitud. El resto de los elementos que conforman la pasarela se realizan de hormigón armado con unos amplios recubrimientos ya que la zona es agresiva para el material.

La estructura está apoyada simplemente en los pilares y en los estribos mediante unos apoyos elásticos que permiten un cierto movimiento horizontal a la estructura, el cual es generado por la temperatura, fluencia y retracción de la misma.

Tanto los pilares como los estribos poseen una cimentación profunda realizada con pilotes, los cuales se empotran en arenisca, teniendo longitudes diferentes en cada parte. Por un lado los pilotes de los estribos serán de 4 metros de profundidad, mientras los pilotes de las pilas serán de 10 metros.

Destacar también la barandilla la cual tiene una altura de 1.5 metros que asegura la no caída de ningún viandante. Está realizada en madera con unos contrafuertes en la parte exterior además de poseer iluminación la cual generará un efecto de linealidad durante la noche.

Por último destacar que se han realizado todos los tipos de estudios que marca la normativa tanto a nivel estructural, de inundabilidad, geotécnicos y también de accesibilidad, siendo por tanto la obra accesible a cualquier persona.



## TITLE

Pedestrian bridge over Ebro river

## AUTHOR

Pablo Iturriaga Martínez

## DIRECTORS

D. José Ramón Gonzalez de Cangas

## CALL

June 2019

## KEY WORDS

Pedestrian bridge

Prestressed concrete

Stirrup

Piles

## ABSTRACT

Until now in the city of Logroño there is no connection between the two branches of the Ebro River in the Northeast. Therefore, it was thought the idea of making a link to communicate the areas, so there is a considerable traffic of people and the necessity to redirect to the Stone Bridge.

Note that it is a wooded area, that the structure is in the river itself and in the end it is necessary that the structure is adapted to the area of intervention, therefore a walkway is made without arches or cable-stayed structures for the visual effect that generates in the person who observes the structure from the outside there is no visual obstacle, and logically create a pleasant space for the person who transits the footbridge and the person could be capable of observing the Ebro river.

The catwalk is made with 5 prestressed beams that will later be joined creating a large continuous beam of 158.9 meters in length. The rest of the elements that fit the catwalk are made in place.

The structure is simply supported on the pillars and abutments by means of elastic supports that allow a certain horizontal movement in the structure, which is generated by the temperature, the creep and the retraction thereof.

Both the pillars and the abutments have a deep foundation made with piles, which are embedded in sandstone, having different lengths in each part. On the one hand, the piles of the abutments will be 4 meters deep, while the deep foundation of the piles will be 10 meters.

Also highlight, the railing has a height of 1.5 meters that ensures no fall of any pedestrian. It is enabled in wood with some buttresses on the outside.

Lastly, all types of studies have been done. Standard at structural level, to flood, to geotechnical and also to accessibility, being therefore the work accessible to any person.



# DOCUMENTO N°1 – MEMORIA



## Contenido

1. Objeto.....	2	4.15. Control de calidad.....	7
2. Antecedentes administrativos .....	2	4.16. Gestión de residuos .....	7
3. Justificación de la solución adoptada.....	2	4.17. Coordinación con otros organismos.....	8
4. Descripción del proyecto.....	3	4.18. Presupuesto.....	8
4.1. Cartografía.....	3	5. Documentos del proyecto .....	8
4.2. Geología .....	3	6. Declaración de obra completa.....	9
4.3. Geotecnia .....	4	7. Conclusión .....	9
4.4. Efectos sísmicos.....	4		
4.5. Climatología.....	4		
4.6. Hidrología .....	5		
4.7. Descripción de la estructura.....	5		
4.8. Estudio de firmes y pavimento.....	5		
4.9. Plan de obra .....	5		
4.10. Clasificación del contratista .....	6		
4.11. Estudio de impacto ambiental .....	6		
4.12. Instalaciones de alumbrado .....	6		
4.13. Estudio de Seguridad y Salud .....	6		
4.14. Accesibilidad.....	7		



## 1. OBJETO

El objeto de este proyecto es la definición, diseño y valoración, con los conocimientos técnicos suficientes que me ha aportado el grado para resolver una construcción de este tipo.

La construcción a realizar es una pasarela peatonal sobre el río Ebro en la ciudad de Logroño, debido a la falta de comunicación existente en esa zona ya que la vía de comunicación más próxima sería el puente de Piedra, alejado unos 800 metros, de donde se situaría la pasarela.

De esta manera se conseguirá mejorar en cierta manera la comunicación en esa zona de Logroño.

## 2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Al ser un trabajo de fin de grado no existen antecedentes en esa zona en particular de Logroño, pero si que es cierto que se propuso un anteproyecto para la construcción de una pasarela peatonal pero en otra zona de la ciudad, bastante alejada de la ubicación de la que he diseñado.

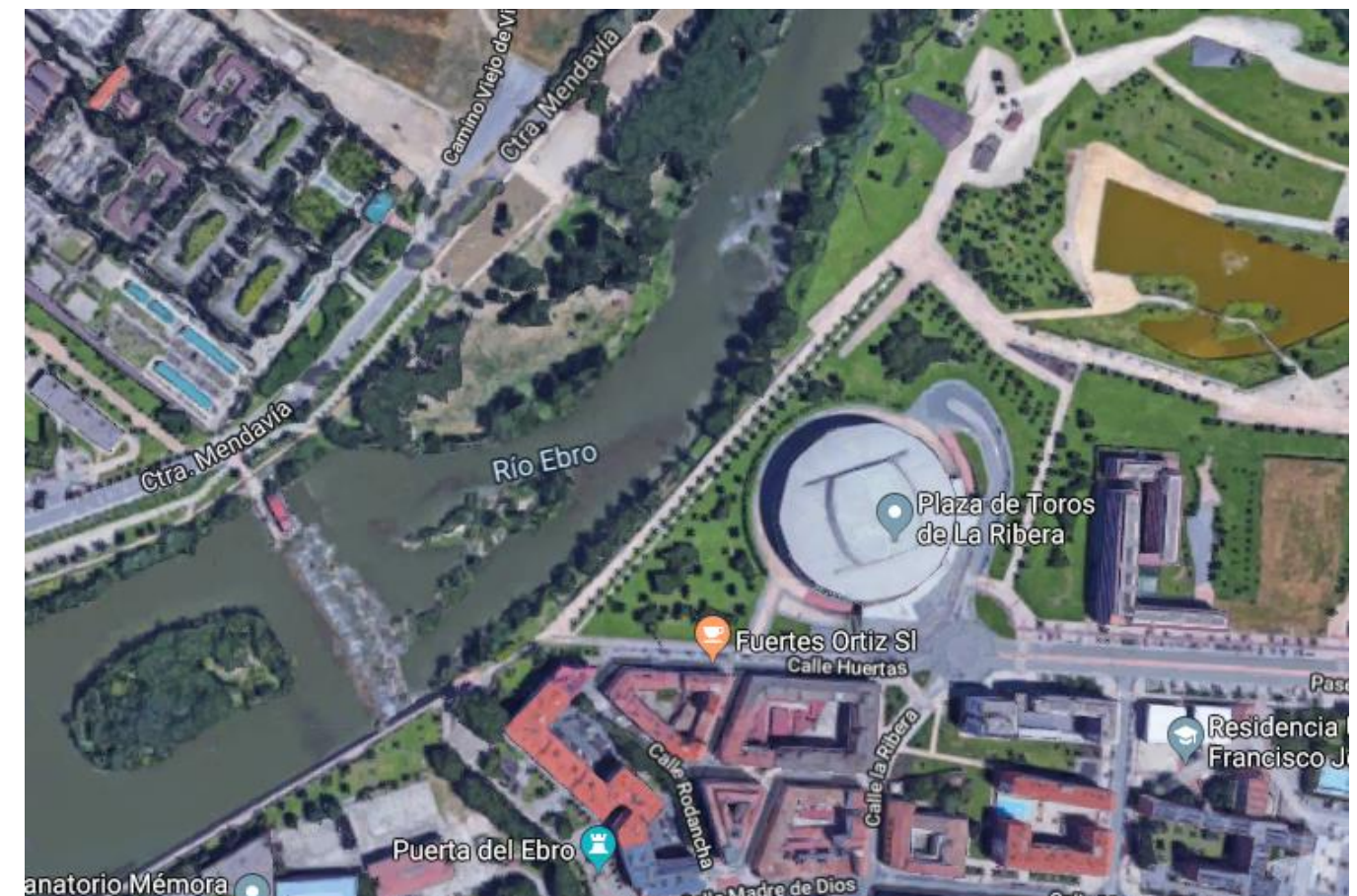
Por tanto las características del proyecto en rasgos generales son:

- Ubicación: Pasarela peatonal sobre el río Ebro, en la zona noreste de la ciudad.
- Tipo: Pasarela peatonal y ciclista.
- Obras: Ejecución de cimentaciones profundas, estribos, tablero, barandillas y rampas.
- Tablero: Losa de hormigón de 4.8 metros de ancho.
- Pavimento: Hay dos tipos, por un lado el peatonal que es de madera, mientras que el ciclista es una superficie antiadherente.

## 3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En este apartado realizaremos una justificación del diseño utilizado en la pasarela, explicando por qué esta tipología fue utilizada junto con su ubicación.

En primer lugar se tuvo en cuenta dónde se iba a realizar la pasarela. Este primer paso no fue nada sencillo debido a que la ciudad de Logroño esta bañada por el río Ebro a lo largo de ella y por tanto existen varios puntos por donde interconectar la ciudad. Existe un punto en particular justo en frente de la plaza de toros de la ciudad donde se podía realizar un enlace entre ambas mangas del río y que ayudaría en gran medida a dar continuidad a la ciudad en la zona noreste de la misma.





Como se puede observar en la imagen todo lo anterior descrito cobra sentido, ya que se comprende perfectamente la necesidad de la creación de un enlace en la otra zona.

Por otro lado cabe explicar el porqué de la tipología. Cuando mi tutor y yo pensamos como sería la estructura barajamos varias posibilidades:

- Tipo arco/atirantada: Ambas posibilidades fueron planteadas desde un momento pero fueron desechadas debido a cuestiones estéticas. La ciudad de Logroño ofrece en esa zona unas vistas con bastante naturales a ambas mangas del río Ebro, algo que tanto mi tutor como yo consideramos que no se debía tocar o como mucho afectar de manera mínima, por tanto un arco o un tirante daría protagonismo a la estructura antes que a lo fundamental, el río Ebro.
- Tipo celosía: Esta posibilidad fue también bastante estudiada debido a que cumplía con las dos premisas fundamentales que introdujimos que fueron: El ciudadano que observe esa zona de Logroño debe ser capaz de focalizar su atención sobre el río y por otro lado el ciudadano que cruce la pasarela debe ser capaz de tener una vista clara de Logroño, por tanto este tipo de pasarela cumplía con las premisas.

Finalmente decidí optar por una pasarela con vigas cajón debido a que me parecía la obra más indicada para la zona debido al cumplimiento de los objetivos antes descritos y por otro lado para poder aprender de mi tutor ciertos conocimientos sobre hormigón armado, pretensado, cimentaciones profundas y estética.

La estructura se compone de 5 vanos, creando una viga continua de 159 metros apoyada sobre 4 pilares y 2 estribos. La viga cajón es una viga artesana de 1.5 metros de canto perfectamente seleccionada para poder ser pretensada, y por otro lado tener la losa/tablero que sirva de cabeza de compresión para los efectos que se producen sobre la misma.

Los pilares son circulares de 1.5 metros de diámetro apoyados sobre unos encepados de los cuales nacen 4 pilotes de 10 metros de longitud.

Destacar los estribos de tipo cerrado con aletas para redirigir de mejor manera los esfuerzos del terraplén existente sobre ellos.

Por último destacar los apoyos elásticos existentes sobre las pilas y estribos de la casa *“Mecanoqumba”*.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 4.1. CARTOGRAFÍA

Para la obtención de la cartografía referente a la zona del Ebro he utilizado los datos provenientes del ayuntamiento de Logroño.

El propio Ayuntamiento proporciona cartografía en dos escalas, por un lado, podemos obtener datos a escala 1:1000 del entorno urbano mientras que del entorno municipal andaremos en una escala 1:5000.

Es cierto que igual sería necesario obtener topografía y cartografía más precisa, pero estos fueron los medios que tuve para la realización de mapas y planos sobre el entorno de la pasarela.

### 4.2. GEOLOGÍA

Para la realización, tanto de este capítulo como para su correspondiente anejo se ha utilizado:

- Datos geológicos de la zona. Mapa a escala 1:200.000 y datos sobre la geología del 4º puente de Logroño.
- Datos geotécnicos acerca del 4º puente de Logroño.

Con estos datos podemos anticipar que la zona de Logroño se encuentra a una altitud de 394m y que en mi zona en particular no existen grandes cambios.

En cuanto al terreno destacar que la zona se compone de elementos tanto del Mioceno, Plioceno y del Cuaternario.

En un kilómetro a la redonda podemos encontrar arcillas marrones y rojizas con nódulos de yeso, margas grises y ocre y areniscas de pequeño espesor, todo esto junto con diferentes sedimentos sobre las zonas superficiales de ambas márgenes del río Ebro.





#### 4.3. GEOTECNIA

La geotecnia de la zona se puede explicar en función de los sondeos realizados a ambas márgenes del río.

##### Margen derecha:

La zona superficial donde se ubica la mayor parte de la pasarela está ocupada por arenas marrones con bastante grava que presenta un espesor variable que alcanza alrededor de los 4.5 metros de profundidad.

Por debajo el aluvial está formado por gravas y bolos con algo de arena. EL tamaño máximo de los bolos es de unos 8 a 10cm.

Esta capa presenta un espesor variable, que va desde 2 a 8 metros, encontrándose este máximo en el borde del cauce del río.

Intercaladas entre estas gravas se han observado lentejones, de espesor inferior a 1.5m y continuidad lateral escasa, compuestos por limos arcillosos marrones de consistencia firme a muy firme y arenas con poco hasta bastante arcillas densas.

##### Margen izquierda:

Bajo un recubrimiento de tierra vegetal y rellenos de unos 0.7m de espesor conjunto, aparecen unas arcillas limosas marrones de consistencia dura. El espesor de esta capa, bastante uniforme, es de unos 2m.

Por debajo aparecen arenas ocre y marrones similares a la encontradas en la margen derecha.

Por último, aparecen gravas y bolos de compacidad muy densa con intercalaciones de lentejones arenosos análogos a los descritos para la otra margen del río. El espesor de esta capa varía entre 1 y 4 metros.

Debajo de ambos estratos podemos encontrar areniscas grises de consistencia variable.

El resto de la explicación geotécnica se podrá encontrar en su correspondiente anejo.

##### Condiciones de cimentación:

La cimentación que se realizará estará compuesta por cimentaciones profundas tanto en las pilas como en los estribos.

La diferencia radica en que la cimentación para las pilas se ha dimensionado con cuatro pilotes de 10 metros de profundidad para poder llegar al estrato de arenisca mientras que los estribos se conforman por un encepado de seis pilotes de 4 metros cada uno.

#### 4.4. EFECTOS SÍSMICOS

De acuerdo con la normativa utilizada para este tipo de construcciones: “Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes(NCSP-07)” , no se considera que se necesite realizar ningún cálculo ni intervención al respecto.

#### 4.5. CLIMATOLOGÍA

El clima de Logroño es continental suavizado de transición. Además los cambios térmicos sufridos en la ciudad se ven suavizados en gran medida por el río Ebro que realiza una gran función reguladora.

La temperatura media anual de la ciudad de Logroño son unos 13.5°C, con cambios variados a lo largo del año, pudiendo en invierno estar por debajo de los 5°C mientras que en verano superar durante varios días los 35°C.

Las precipitaciones anuales suelen rondar los mm, distribuidos a lo largo de todo el año centrándose principalmente en los meses de abril, mayo y junio.



#### 4.6. HIDROLOGÍA

La pasarela se sitúa sobre el río Ebro en Logroño, por tanto se han realizado los distintos cálculos de caudales para llegar a desaguar el agua necesaria. El cálculo hidráulico se ha realizado para una avenida con un periodo de retorno  $T=100$  años, según especifica la Cuenca del Ebro y la normativa aplicable a pasarelas peatonales.

Además se colocarán una serie de tubos drenantes en la zona de los estribos para mejorar la condición drenante de los mismos. Para terminar se han especificado una posible protección de las armaduras en el hormigón debido a la exposición que estas sufrirán. Quedan recogidas en el presupuesto una serie de medidas de control de las armaduras y del tipo de hormigón para que la exposición ambiental se controle.

Por último se ha pensado en colocar ciertos muros de escollera en los laterales de los muros de los estribos para reforzar la zona.

#### 4.7. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA



La estructura se compone de una viga continua compuesta por un tablero junto con una viga cajón/artesa, sustentada sobre unas pilas cilíndricas y finalmente apoyada sobre unos estribos cerrados.

La cimentación como se puede apreciar está diseñada de manera diferente tanto en los encepados de las pilas (contando con 4 pilotes de 10 metros) como en los encepados de los estribos (contando con 6 pilotes de 4 metros).

La estructura tiene una barandilla de madera de 1.5 m de altura para dar la suficiente seguridad a caídas y un aspecto estético que ayudará a encajar perfectamente en el entorno natural que lo rodea.

Por último, destacar las rampas, las cuales están realizadas con tierra compactada y terminadas con unas planchas de hormigón. Además contarán con la misma barandilla que se puede observar la anterior imagen.

#### 4.8. ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTO

El pavimento que se utilizará en la pasarela estará colocado directamente sobre el tablero/losa de la estructura. Este pavimento se desglosará en dos tipos: Peatonal y ciclista.

- Peatonal: Se colocará una especie de “tarima” de madera por donde se circulará.
- Ciclista: Se “raspará” con sumo cuidado el hormigón de la losa, a la cual le añadiremos un mayor recubrimiento, de tal manera que podamos aplicar un tratamiento para la mejora de la adherencia del pavimento.

#### 4.9. PLAN DE OBRA

La construcción de la pasarela seguirá el siguiente proceso constructivo:

- Construcción de ataguías para la hinca de los pilotes.





- Construcción de los encepados, mientras que se realizan al mismo tiempo los estribos.
- Colocación de las pilas sobre los encepados.
- Colocación mediante grúas las vigas artesas. (Forman una estructura isostática de 5 vanos).
- Hormigonado de la losa.
- Colocación del pavimento junto con las barandillas.
- Construcción de las rampas.
- Acondicionamiento de las zonas circundantes a la pasarela.

#### 4.10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según el tipo de obra que se está ejecutando y el presupuesto que emplearemos en la obra se llega a la conclusión de que la obra estará clasificada de la siguiente manera:

- Categoría: D.
- Grupo: B
- Subgrupo: 3 de hormigón pretensado.

#### 4.11. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La necesidad de la creación de un estudio de impacto ambiental es un elemento fundamental para el control de lo que la obra puede llegar a afectar al espacio circundante. Mi estudio ambiental contempla una serie de problemas de problemas que la pasarela podría llegar a causar como:

- Contaminación de la zona, en menor medida.
- Corte de enlaces de tráfico.
- Zonas de acumulación de residuos.
- Impacto visual.

Dentro de su correspondiente anejo están explicados todos los impactos tanto positivos como negativos que la obra produce.

Además hay una serie de medidas tanto preventivas como correctivas para paliar el efecto de la pasarela en la zona como por ejemplo:

- Protección de la atmosférica.
- Protección de la fauna y flora del río Ebro.
- Protección de la utilidad pública o directamente protección del impacto visual causado.

#### 4.12. INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Las instalaciones que conforman la pasarela son de dos tipos: Una a nivel del tablero de la pasarela y la otra dentro de la propia pasarela.

- A nivel de tablero: Se colocarán una serie de Leds lineales a lo largo de la pasarela para crear la iluminación del lateral de la pasarela.
- A nivel interior: Se colocarán unas farolas de tamaño muy reducido dentro de la propia pasarela de tal manera que durante la noche se pueda pasear sin ningún problema de iluminación.

#### 4.13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud del Presente Proyecto se hace con el objeto de prevenir riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, derivables de los trabajos de construcción de las obras, así como definir los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores que las ejecutarán. Las intenciones y aspecto a analizar por el estudio perteneciente al presente proyecto pueden resumirse en:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Organizar el trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del trabajador.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.



- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- Regular el transporte del personal, los trabajos con maquinaria ligera, los primeros auxilios y evacuación de heridos.

#### 4.14. ACCESIBILIDAD

La accesibilidad de la pasarela está más que justificada con la existencia de dos rampas en ambos márgenes de tal manera que cumplen con las especificaciones del CTE en cuanto se refiere a la accesibilidad en rampas, las cuales son:

- La pendiente longitudinal de la rampa debe ser menor del 6% y la pendiente transversal menor del 2%.
- La longitud de la rampa debe ser menor a 9 metros y contar con mesetas.

Lógicamente estas especificaciones están diseñadas para que la pasarela sea accesible a todas las personas.

#### 4.15. CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un control de calidad tanto en el proceso constructivo de la obra como en los materiales, los cuales a grandes rasgos son:

- Preparación de las muestras de ensayo.
- Pruebas en hormigón.
- Pruebas sobre barras de acero corrugado.
- Perfiles metálicos.
- Bordillos de hormigón.
- Pavimento compuesto por baldosas de hormigón o tratamientos en base de cemento.
- Medición de los ensayos.
- Precio de los ensayos.

#### 4.16. GESTIÓN DE RESIDUOS

Debido a la construcción de este tipo de pasarelas la gestión de residuos es una parte fundamental dentro del propio proyecto. Se ha conseguido obtener un terreno baldío junto a la pasarela para poder dejar todos los residuos que se generen en la obra de tal manera que se almacenen en esos contenedores para posteriormente sean tratados como tal. Ilustro la zona dónde se colocarán los residuos.



Como se puede observar existe una zona lo suficientemente grande como para poder dejar situados los residuos a parte de tener una conectividad sencilla con la zona de la obra.

Dentro de la gestión de residuos se tratarán residuos de varios tipos como pueden ser:

- Residuos no peligrosos.
- Residuos peligrosos.



Además he redactado una serie de medidas que se aplicarán a la mayor parte de los materiales de tal manera que estos sean mayormente sostenibles.

#### 4.17. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

Los organismos consultados para la creación de la pasarela han sido:

- I. Ayuntamiento de Logroño.
- II. Gobierno de la CCAA.
- III. Confederación Hidrográfica del Ebro.

#### 4.18. PRESUPUESTO

01 Preparacion del terreno .....	37.667,53€
02 Movimientos de tierras .....	19.404,84€
03 Cimentaciones .....	20.300,23€
04 Estructura .....	322.701,36€
05 Instalaciones .....	52.853,37€
06 Urbanización .....	41.662,36€
07 Varios .....	13.610,65€
08 Control de Calidad .....	2.721,94€
09 Gestión de Residuos .....	5.039,39€
010 Estudio de SyS .....	9.931,32€

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 525.892,99**

**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN sin IVA 657.024€**

**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 794.999,04**

### 5. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

#### DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº1. ANTECEDENTES

ANEJO Nº2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº3. CARTOGRAFÍA

ANEJO Nº4. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ANEJO Nº5. EFECTOS SÍSMICOS

ANEJO Nº6. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº7. DISEÑO DE LA PASARELA

ANEJO Nº8. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

ANEJO Nº9. ACCESIBILIDAD

ANEJO Nº10. PAVIMENTO

ANEJO Nº11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº12. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

ANEJO Nº13. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº14. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº15. CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº16. PLAN DE OBRA

ANEJO Nº17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



- I. MEMORIA
  - II. PLANOS
  - III. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
  - IV. PRESUPUESTO
- II. ANEJO Nº18. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

## 6. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Se manifiesta en el presente documento que el proyecto se refiere a una obra completa e incluye todas y cada una de las unidades de obra para su correcta realización.

## 7. CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto previamente en la memoria, anejos, planos, pliego y presupuesto considero suficientemente justificado el “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO”.

Es por todo lo anterior que se remite a la consideración de la Superioridad, para su aprobación si procede.



# ANEJO N.º1 – ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS



## Contenido

1.	Introducción .....	2
2.	Estudios previos .....	2
2.1.	Documentación utilizada.....	2



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto, “Proyecto de Pasarela Peatonal sobre el Río Ebro” constituye el Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería Civil del alumno Pablo Iturriaga Martínez en la E.T.S.I.C.C.P de Santander.

En la actualidad no existe ninguna pasarela que conecte ambas mangas del río Ebro en esa zona de Logroño.

El proyecto trata el diseño y construcción de una pasarela sobre el río Ebro, para la futura conexión de las dos zonas de Logroño en ese punto, lo que ayudaría a mejorar la movilidad entre las dos partes de la ciudad.

## 2. ESTUDIOS PREVIOS

No existe ningún estudio previo debido a que la pasarela es una idea de proyecto para conformar el Trabajo de Fin de Grado.

Si que es cierto que hay datos del terreno provenientes del 4º puente de Logroño. Especialmente se han usado datos geotécnicos para simular un terreno similar y con ello poder realizar las cimentaciones de la pasarela.

### 2.1. DOCUMENTACIÓN UTILIZADA

Al no haber ningún tipo de estudio previo, se toman datos de diversas fuentes para la elaboración de este proyecto, estas se suponen de validez suficiente dado el carácter académico del proyecto.

Documentos utilizados:

-Geología y Geotecnia: Se toman los datos recogidos en el proyecto de construcción del 4º puente de Logroño, junto con planos geológicos de la zona.

-Hidrografía: Se toman los datos y normativa proveniente de la IAP-11 y la Confederación de la Cuenca del Ebro.

-Cartografía y Topografía: Se utilizan la cartografía y los datos de la plataforma web del Ayuntamiento de Logroño. Esta información consta de Cartografía junto con diversas ortofotos.



# ANEJO N.º2 – REPORTAJE FOTOGRÁFICO





Contenido	
1.    Introducción .....	2
2.    Plano de ubicación .....	2
3.    Reportaje fotográfico .....	2
3.1.    Manga izquierda.....	2
3.2.    Manga derecha.....	5



## 1. INTRODUCCIÓN

Se adjunta en el presente anejo el reportaje fotográfico realizado en la zona donde se situará la futura pasarela y sus alrededores, con objeto de aportar una idea más precisa del proyecto. De este modo, se facilitará una visión general de la zona que se ampliará mediante planos detallados en el correspondiente documento del proyecto.

## 2. PLANO DE UBICACIÓN



La pasarela según la imagen anterior quedaría ubicada por la manga derecha junto al parque de la ribera y la plaza de toros. Si observamos la margen izquierda, la pasarela da salida a un terreno elevado con merenderos y un aparcamiento, con salida a la carretera Mendavia.

## 3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Se han tomado una serie de fotos desde ambas mangas ilustrando el terreno en su estado actual.

Las imágenes las clasificaré según se han tomado desde la manga izquierda o desde la derecha.

### 3.1. MANGA IZQUIERDA















### 3.2. MANGA DERECHA















# ANEJO N.º3 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA





<b>Contenido</b>
------------------

1. Cartografía .....	2
2. Topografía .....	3
3. Ortofoto .....	3



## 1. CARTOGRAFÍA

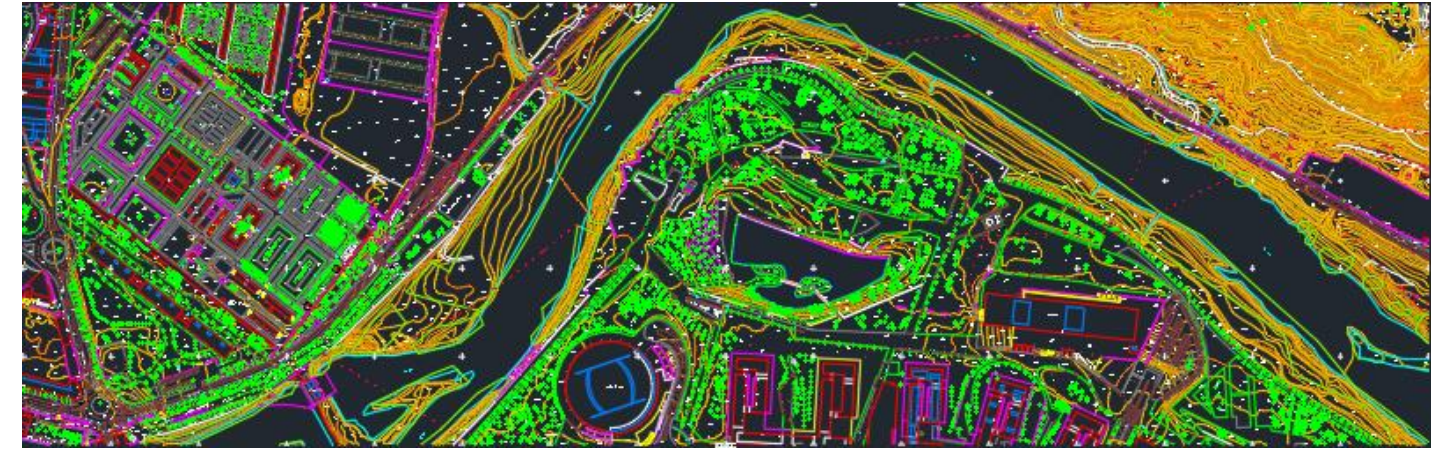
Para la obtención de la cartografía referente a la zona del Ebro he utilizado los datos provenientes del ayuntamiento de Logroño.

El propio Ayuntamiento proporciona cartografía en dos escalas, por un lado, podemos obtener datos a escala 1:1000 del entorno urbano mientras que del entorno municipal andaremos en una escala 1:5000.

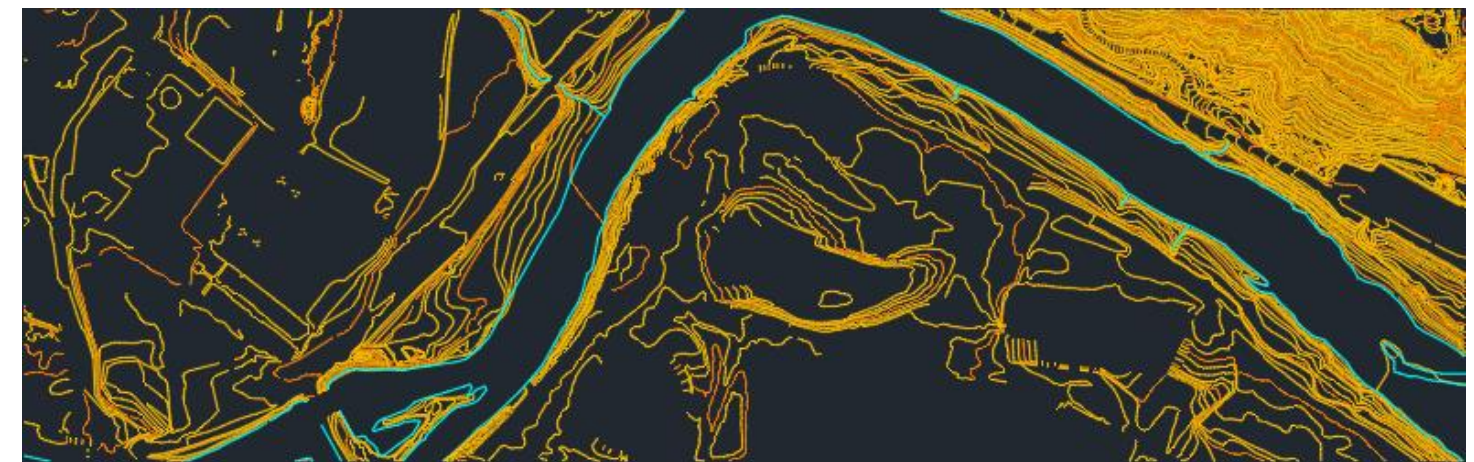
La Cartografía Municipal está representada en el sistema de referencia oficial en España (UTM ETRS89 con referencia de altitudes en el nivel medio del mar en Alicante), conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España.

La información geográfica es muy dinámica y está sometida a constantes cambios, por lo que se encuentra en permanente proceso de actualización. No obstante, puede ocurrir que haya zonas desactualizadas o que contengan errores e imprecisiones, que se intentan corregir a la mayor brevedad posible ya que esta información sirve de base para el planeamiento urbanístico, proyectos de obras, SIG Corporativo, etc.

Para el proyecto he usado la hoja K-11 y K-12 que muestran el entorno circundante a la obra a realizar.



En la siguiente imagen muestro únicamente el entorno físico con las curvas de nivel junto con ambas márgenes del río.



Por último, destacar que la cartografía está tomada de la Base Topográfica Armonizada 2007.





## 2. TOPOGRAFÍA

La zona de trabajo se encuentra enmarcada en el río Ebro, en la zona este de Logroño.

La manga derecha del Ebro es la más edificada y posee la plaza de Toros. Además, en esta zona se encuentra el parque de la Ribera, una zona bastante amplia con merenderos y otras utilidades para los habitantes de la ciudad.

En la manga izquierda por contra oposición está recientemente edificada y al igual que en la anterior cuenta con merenderos justo a la salida de la pasarela. Éstos están algo elevados debido a que justo al lado se encuentra el soto inundable del río.

Ilustro la explicación con un detalle de la zona junto con una identificación de las principales zonas a tener en cuenta.



## 3. ORTOFOTO

Se utilizarán las ortofotos que proporciona el Ayuntamiento de Logroño. Las hojas de descarga son la K-11 y la K-12.





# ANEJO N.º4 – GEOLOGÍA Y GEOTECNIA



## Contenido

1. Marco geológico .....	2	3.3.4. Ión sulfato (SO <sub>4</sub> ) .....	7
1.1. Zona sur .....	2	4. Condiciones de cimentación.....	7
1.1.1. Mioceno.....	2	4.1. Resistencia por punta .....	7
1.1.2. Plioceno .....	3	4.2. Resistencia por fuste .....	8
1.1.3. Cuaternario.....	3	4.3. Módulo de reacción horizontal .....	8
1.2. Zona norte .....	4	5. Conclusión .....	8
1.1.4. cretácico .....	4		
1.1.5. Jurásico .....	4		
1.1.6. Triásico .....	4		
2. Conclusión .....	4		
3. Geotécnica.....	5		
3.1. Margen derecha .....	5		
3.1.1. Aluvial .....	5		
3.2. Margen izquierda .....	6		
3.3. Sustrato mioceno .....	6		
3.3.1. Arcillas marrones y rojizas con intercalaciones de yeso ocasionales.....	6		
3.3.2. Margas grises con intercalaciones yesíferas ocasionales.....	6		
3.3.3. Areniscas grises .....	7		





## 1. MARCO GEOLOGICO

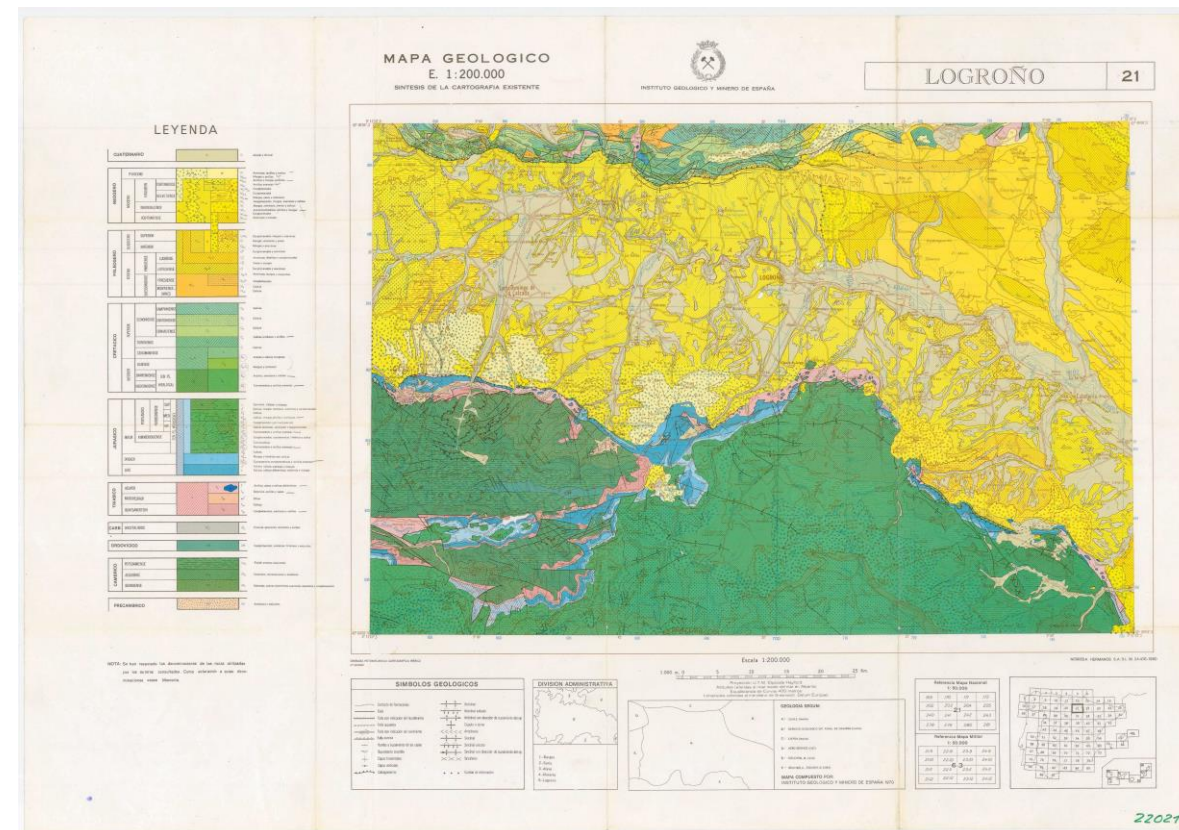
Este anejo se compone principalmente en base a los siguientes datos:

- Datos geológicos de la zona. Mapa a escala 1:200.000 y datos sobre la geología del 4º puente de Logroño.
- Datos geotécnicos acerca del 4º puente de Logroño.

De acuerdo a los datos geológicos, la pasarela se asienta en una zona colindante a la cuenca del río Ebro

Para el estudio de la geología dividiré la zona en dos partes: La zona colindante a Logroño y la zona Norte a la cuenca.

La zona colindante a la pasarela, alrededor de un kilómetro a la redonda, está dividida en tres épocas: Mioceno, Plioceno y Cuaternario.



### 1.1. ZONA SUR

#### 1.1.1. MIOCENO

Dentro de la época terciaria podemos distinguir una temprana, Mioceno, y una más tardía Plioceno.

Se distinguen tres formaciones presentes en la profundidad alcanzada por los sondeos (entre 20.3 y 25.4 metros): Arcillas marrones y rojizas con nódulos de yeso y de consistencia dura, margas grises y ocre y areniscas de pequeño espesor.

##### Arcillas marrones y rojizas con nódulos de yeso:

Estos materiales aparecen distribuidos irregularmente en toda la longitud de los sondeos, si bien no son predominantes, se pueden estimar en torno al 30-35%. Se han realizado ciertos ensayos a compresión simple que arrojan un valor medio entre 4.3 y 4.6 kp/cm<sup>2</sup>.

Otros ensayos han arrojado un valor alrededor de 55kp/cm<sup>2</sup> lo cual nos indica una consistencia muy compacta.

##### Margas grises y ocre:

Se pueden estimar en torno al 50-55% de toda la extensión lo que nos da la confirmación que es el predominante. Los ensayos de compresión simple arrojan un valor entre 16 y 25 Kp/cm<sup>2</sup>.

Con otro ensayo se ha llegado a la rotura dando un valor de 55kp/cm<sup>2</sup> lo que nos indica de la compacidad del estrato.

##### Areniscas de pequeño espesor:

Su presencia se puede estimar en torno al 10-20%. Estas capas presentan un ancho bastante pequeño en torno a los decímetros.

El ensayo de compresión simple arrojó valores en torno a 318Kp/cm<sup>2</sup>.





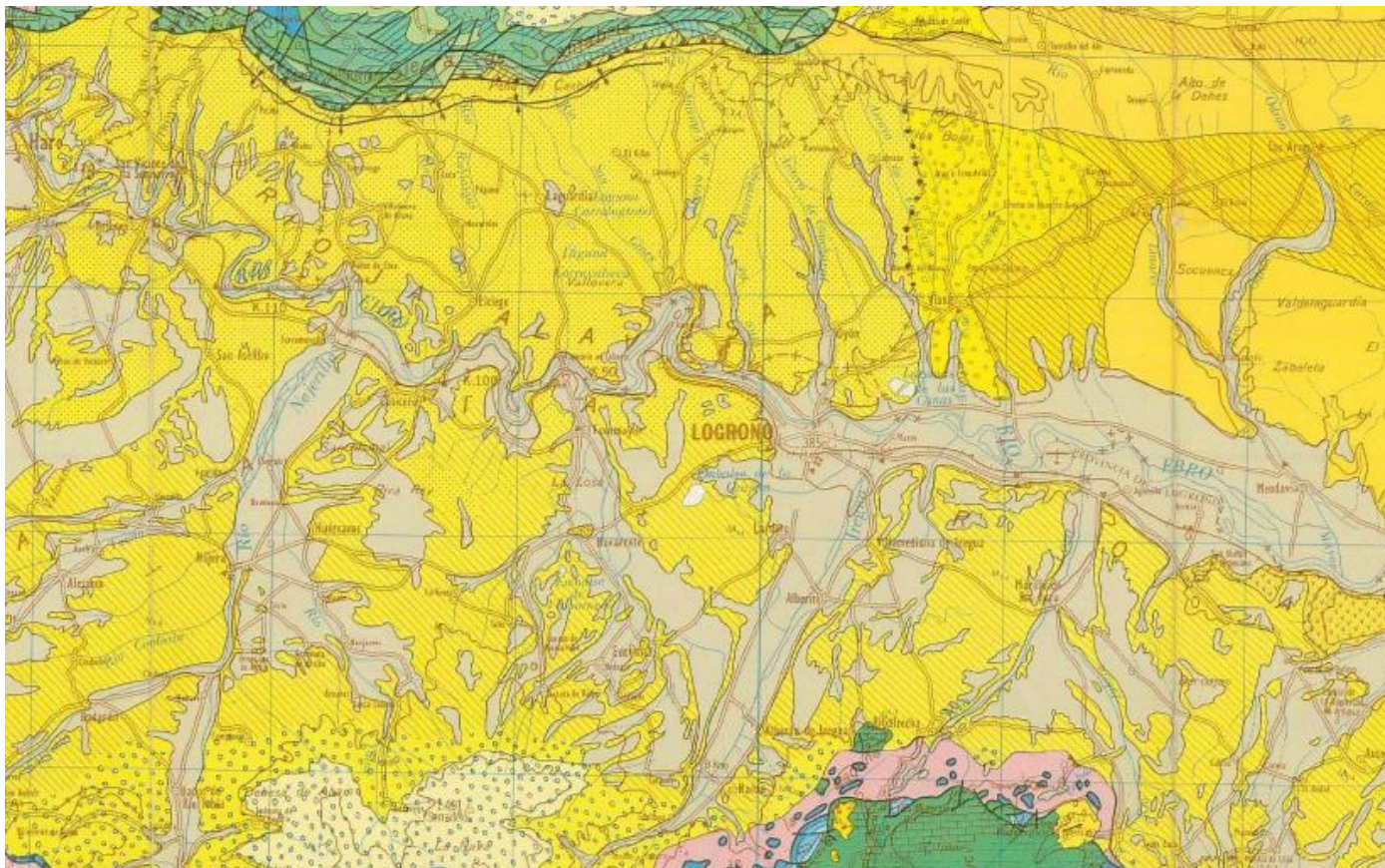
El ensayo presiométrico ha arrojado valores superiores a 150Kp/cm<sup>2</sup> lo cual nos indica de la compacidad existente.

### 1.1.2. PLIOCENO

En la misma época terciaria podemos distinguir un estrato abundante en la zona del río que es:

$P_l$ : Es un estrato que está constituido por: Areniscas, arcillas y cantos.

Si en cambio observamos la zona norte y sur de la cuenca podemos ver cómo aparecen otro tipo de estratos. Tanto en una zona como en la otra aparecen ejemplos claros del Cretácico, del Jurásico y del Triásico.



### 1.1.3. CUATERNARIO

Los depósitos cuaternarios de la zona son de origen fluvial, formando las terrazas del río Ebro que en la zona donde se ubica la pasarela están constituidas por materiales depositados por los afluentes y arroyos que drenan los valles y que crean la llanura fluvial.

Dentro del cuaternario se divide lógicamente el terreno en dos márgenes:

- Margen derecha:

La zona más superficial está ocupada por arena marrones con bastante grava que presenta espesor variable en torno a los 4.5 metros con compacidad floja a medianamente densa.

Por debajo de ésta el aluvial formado por gravas y bolos con algo de arena. El tamaño máximo de los bolos es de 8 a 10cm. La compacidad varía entre medianamente densa a muy densa.

Intercaladas entre estas gravas se han observado lentejones de espesor de 1.5 metros compuesto por limos arcillosos marrones de consistencia firme a muy firme.

- Margen izquierda:

Bajo un recubrimiento de tierra vegetal y rellenos de 0.7 metros aparecen unas arcillas limosas marrones de consistencia dura con una resistencia a compresión de 3.8Kp/cm<sup>2</sup>.

Por debajo aparecen arenas ocre y marrones similares a las de la margen derecha.

Por último, aparecen gravas y bolos de compacidad muy densa con intercalaciones de lentejones arenosos análogos a los descritos en el otro lado del río.





## 1.2. ZONA NORTE

### 1.1.4. CRETACICO

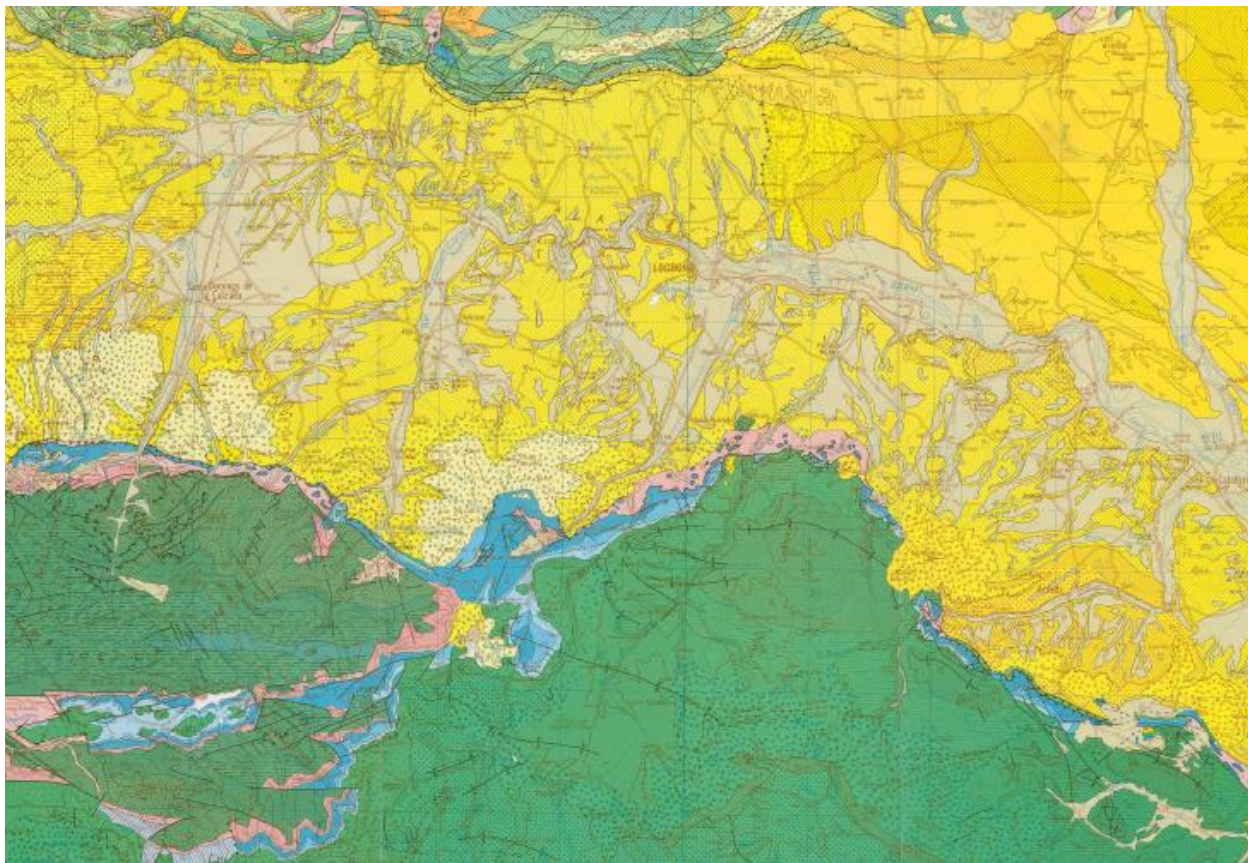
Hay ejemplos claros de elementos del Cretácico superior e inferior. Principalmente encontramos calizas, calizas arcillosas, arcillas y margas.

### 1.1.5. JURÁSICO

Abundan estratos tanto de la época más tardías como de la temprana, dentro de las cuales se pueden destacar: Cuarzo arenitas, arcillas, margas, calizas y calizas dolomíticas.

### 1.1.6. TRIÁSICO

Dentro de esta última etapa se pueden observar: Ofitas, Calizas, y también yesos. La zona Sur es similar a la zona Norte al contener elementos muy parecidos y en las mismas épocas.



## 2. CONCLUSIÓN

Como se ha podido comprobar gracias al plano geológico la zona de construcción de la pasarela se realizará en una zona con abundantes areniscas, arcillas y cantos. A continuación, en el anejo geotécnico comprobaremos cual es la resistencia para la colocación de la cimentación.

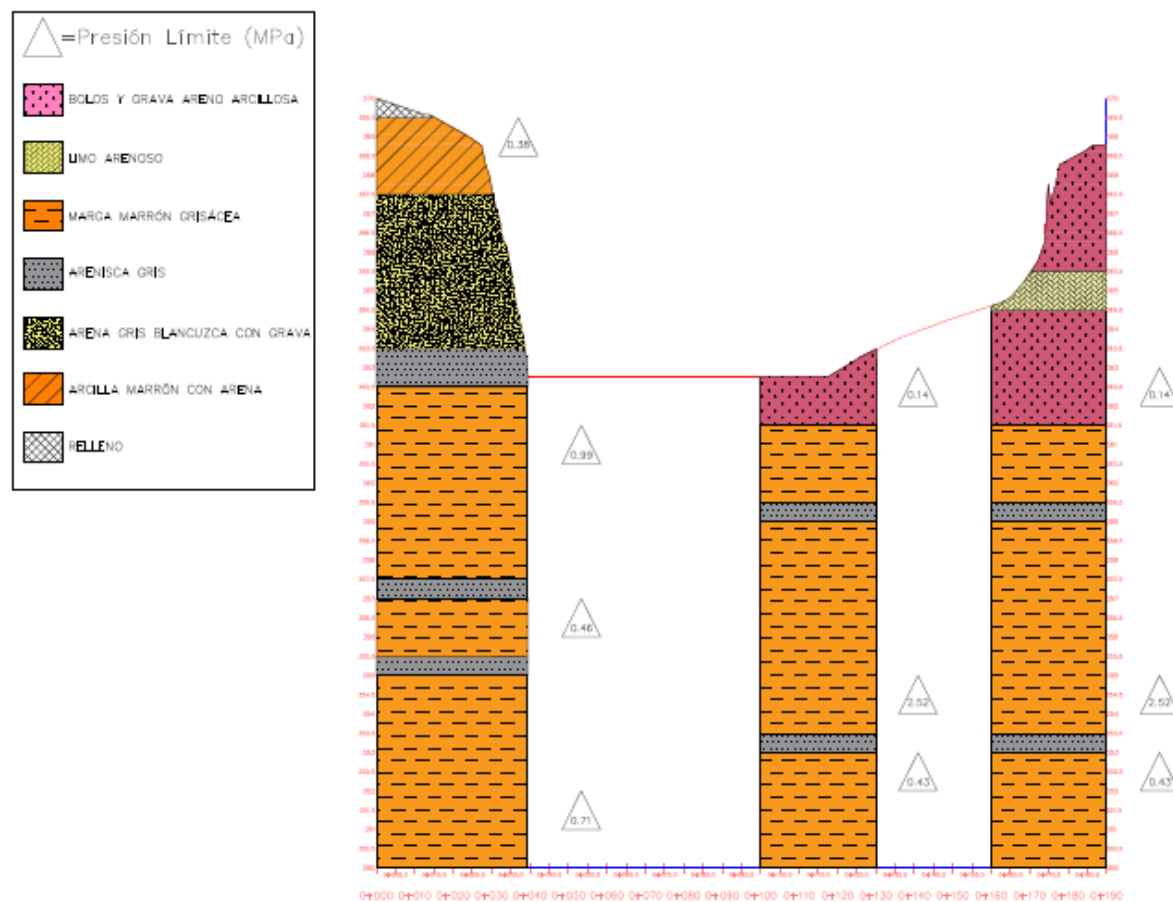




### 3. GEOTECNICA

La información de este anejo proviene principalmente del anejo geotécnico del 4º puente del Ebro en Logroño, debido a que los suelos son similares y de ahí la facilidad para obtener todos los datos con bastante precisión.

El estudio se dividirá en dos partes: La margen izquierda y la margen derecha. Esta división se justifica ya que ambas partes contienen resistencias y elementos diferentes. Además, será en estos lugares donde colocaré los estribos y en función de la resistencia del terreno, las zapatas de cimentación o pilotes según sea el caso.



#### 3.1. MARGEN DERECHA

##### 3.1.1. ALUVIAL

La zona más superficial, abarcando en planta la práctica totalidad del terreno donde se ubica la pasarela, está ocupada por arenas marrones con bastante grava que presentan un espesor variable que alcanza un máximo de 4.5m en la ubicación del sondeo S-4, con compacidad floja a medianamente densa en los depósitos de la margen derecha, con un golpeo medio del ensayo SPT obtenido a partir de 3 muestras,  $N_{30} = 8$ .

Esta capa arenosa se acuña hacia el borde derecho del cauce del río donde desaparece, no habiéndose atravesado con el sondeo S-3.

Por debajo el aluvial está formado por gravas y bolos con algo de arena. EL tamaño máximo de los bolos es de unos 8 a 10cm.

Esta capa presenta un espesor variable, que va desde 2 a 8 metros, encontrándose este máximo en el borde del cauce del río.

La compacidad de estas gravas varía de medianamente densa en sus 2 a 3 metros superiores con un valor medio de golpeo del SPT,  $N_{30} = 12 \pm 4$ , obtenidos a partir de una muestra de 3 ensayos, a muy densa en el resto, con rechazo en los SPT intentados.

Intercaladas entre estas gravas se han observado lentejones, de espesor inferior a 1.5m y continuidad lateral escasa, compuestos por limos arcillosos marrones de consistencia firme a muy firme y arenas con poco hasta bastante arcillas densas.



Profundidad (m)	Resistencia (Mpa)
2	0.38
9.5	0.99
14	0.46
19	0.71

### 3.2. MARGEN IZQUIERDA

Bajo un recubrimiento de tierra vegetal y rellenos de unos 0.7m de espesor conjunto, aparecen unas arcillas limosas marrones de consistencia dura, con golpeo  $N_{30} = 28$  en la muestra inalterada tomada y una resistencia a compresión simple de 3.8Kp/cm<sup>2</sup>.

El espesor de esta capa, bastante uniforme, es de unos 2m.

Por debajo aparecen arenas ocre y marrones similares a la encontradas en la margen derecha. El espesor de esta capa está comprendido entre 1.5m y 3.5m y su compacidad es densa, con un golpeo medio obtenido a partir de 3 muestras,  $N_{30} = 40 \pm 9$ .

Por último, aparecen gravas y bolos de compacidad muy densa con intercalaciones de lentejones arenosos análogos a los descritos para la otra margen del río. El espesor de esta capa varía entre 1 y 4 metros.

Profundidad (m)	Resistencia (Mpa)
6.75	0.14
14.75	2.52
16.75	0.43

### 3.3. SUSTRATO MIOCENO

Se distinguen 3 formaciones presentes en la profundidad alcanzada por los sondeos (entre 20.3 y 25.4 metros): arcillas marrones y rojizas con nódulos de yeso y de consistencia dura; margas grises y ocre y areniscas en capas de pequeño espesor (máximo de 2 metros y en muchos casos inferiores a 1 metro)

#### 3.3.1. ARCILLAS MARRONES Y ROJIZAS CON INTERCALACIONES DE YESO OCASIONALES

Estos materiales aparecen distribuidos irregularmente en toda la longitud de los sondeos, si bien no son la facies predominante. Se puede estimar en un 30-35% del total de los materiales miocenos existentes.

Los ensayos de resistencia a compresión simple han proporcionado valores de 1.4, 4.3 y 4.6 Kp/cm<sup>2</sup>, si bien el primero de ellos no se puede considerar representativo por haberse realizado muy próxima al aluvial y encontrarse el suelo algo alterado.

Por otro lado, se han realizado 3 ensayos presiométrico en este tipo de suelo para obtener una idea más exacta de su consistencia al ser un ensayo en el que la alteración es mínima. En dos de ellas la medida fue de 147 Kp/cm<sup>2</sup>, dada la existencia de areniscas, la otra medida fue de 55Kp/cm<sup>2</sup>, lo que nos indica una consistencia muy compacta.

#### 3.3.2. MARGAS GRISES CON INTERCALACIONES YESÍFERAS OCASIONALES

Estos materiales aparecen distribuidos a lo largo de toda la longitud de los sondeos, siendo la facies predominante. Se pueden estimar en torno al 50-55% de todo el material.



Los ensayos de resistencia simple nos muestran valores de: 7.1, 9.9, 16, 24.9, y 25.2 Kp/cm<sup>2</sup>, al cual se le aplica un valor medio de 19 Kp/cm<sup>2</sup>.

Por otro lado, se han realizado 2 ensayos presiométrico. La presión límite obtenida fue de 55Kp/cm<sup>2</sup>.

### 3.3.3. ARENISCAS GRISES

Estos materiales aparecen como intercalaciones en forma de estratos subhorizontales entre las arcillas y las margas descritas previamente. Su presencia se puede estimar en tono a un 10-20% del total de materiales de mioceno.

Los ensayos de compresión simple arrojaron valores de: 71.6, 89.5, 191.9, 275.6, 300, 370.3 y 453.7 Kp/cm<sup>2</sup>.

Por otro lado, se han realizado 4 ensayos presiométrico, en los que en ninguno de ellos ha sido posible alcanzar la rotura del material, del cual se han obtenidos presiones superiores a 150 Kp/cm<sup>2</sup>.

### 3.3.4. IÓN SULFATO (SO<sub>4</sub>)

Destacar que en el agua tomada en el sondeo S-1 se ha obtenido una concentración de 1792 mg/l, lo que corresponde a un ambiente muy agresivo para el hormigón.

## 4. CONDICIONES DE CIMNETACIÓN

La estructura proyectada consta de 5 vanos con una luz total de 158.9 metros de luz ubicada en una zona compuesto por suelos cuaternarios procedentes del aluvial del Ebro y su naturaleza es variable. En el peor de los casos son flojos a media.

Todas las cimentaciones se realizarán con cimentaciones profundadas realizas in situ.

Las pilas contarán con 4 pilotes por encepado mientras que los estribos serán diseñados para 6 pilotes por encepado, además el relleno de los encepados se realizará con arena y aportaciones de grava para cubrir sin problemas el nivel freático existente 4 metros por debajo de la cota de los sondeos.

El cálculo de tierras, encepados, estribos y pilotes se desglosará ampliamente en el anejo de cálculo estructural.

A continuación, daré los datos necesarios para el dimensionamiento de los pilotes: Resistencia por punta, resistencia por fuste y módulos de reacción vertical.

### 4.1. RESISTENCIA POR PUNTA

La resistencia por punta se estima a partir, por un lado, de un valor representativo de la presión límite a la profundidad de la punta de los pilotes y, por otro lado, por el tipo de suelo.

En este caso se ha optado conservadoramente por suponer que la punta del pilote se encuentra en el material menos consistente del sustrato, las arcillas marrones y rojizas duras, en las que se ha obtenido una presión límite mínima de 55Kp/cm<sup>2</sup>.

Siguiendo la norma francesa (no especificaré cálculos) se obtiene un coeficiente por punta equivalente a: P=88 Kp/cm<sup>2</sup>.



#### 4.2. RESISTENCIA POR FUSTE

Este apartado se distingue en dos tipos de estratos: Arcillas del sustrato y los suelos aluviales.

- Arcillas

La resistencia unitaria por fuste se obtiene siguiendo la norma francesa, obteniendo un valor de  $f=2.8Kp/cm^2$ .

- Suelos aluviales

Los suelos aluviales se pueden estimar que su resistencia es equivalente a:  $f=0.17Kp/cm^2$ .

Destacar que los pilotes se empotrarán con una longitud similar a 4 diámetros.

#### 4.3. MÓDULO DE REACCIÓN HORIZONTAL

Se recomienda que en este tipo de suelos se aplica la correcta correlación entre el módulo edométrico y el módulo presiométrico. Realizando una serie de cálculos se obtiene la que el módulo de balasto es equivalente a:  $K_h = 440 \frac{Z}{B}$ .

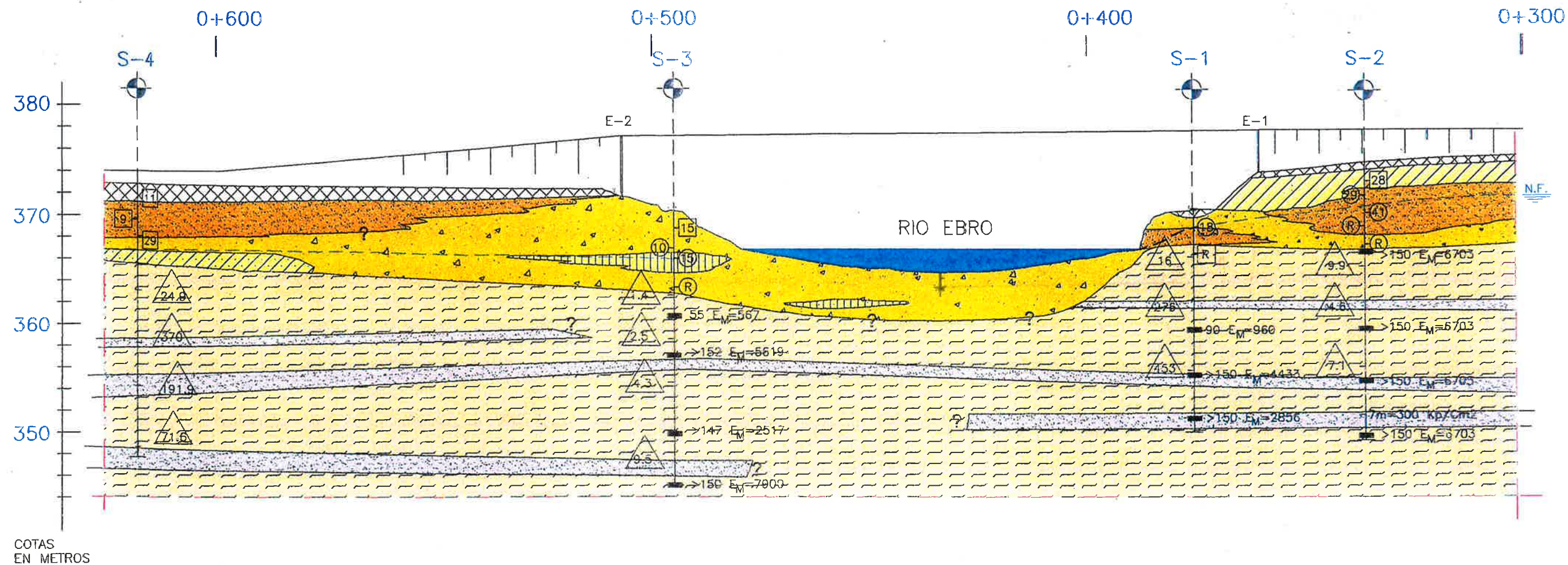
Donde Z es la profundidad en metros y B es el diámetro del pilote.

### 5. CONCLUSIÓN

El anejo geológico-geotécnico está basado en el realizado para la obra del Puente Sagasta en la ciudad de Logroño, debido a que las zonas son bastante parecidas y que en un TFG me es imposible la obtención de los estratos necesarios para la realización de cálculos geotécnicos, he dimensionado como si este sustrato fuese el mío.

Aun así, recalcar que las zonas son bastante parejas y la cimentación no creo que variase sustancialmente.





### LEYENDA

#### CUATERNARIO. ALUVIAL

- RELLENOS
- ARCILLAS LIMOSAS DURAS
- LIMOS ARCILLOSOS MARRONES FIRMES A MUY FIRMES
- ARENAS OCRES Y MARRONES MEDIANAMENTE DENSAS A DENSAS
- ARENAS CON ALGO A BASTANTE ARCILLA. DENSAS
- GRAVAS Y BOLOS OCRES Y MARRONES MEDIANAMENTE DENSOS A MUY DENSOS

#### TERCIARIO: MIOCENO

- ARCILLAS, ARCILLAS MARGOSAS Y MARGAS
- ARENISCA GRIS

### SIMBOLOGIA

- SONDEO MECANICO
- $N_{30}$  SPT
- $N_{30}$  MI
- RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE ( $q_v$  Kg/cm<sup>2</sup>)
- PRESIOMETRO (PL (Kg/cm<sup>2</sup>))
- NIVEL FREATICO

### 4º PUENTE SOBRE EL RIO EBRO EN LOGROÑO PERFIL GEOTÉCNICO LONGITUDINAL

E (H) = 1/1000

E (V) = 1/400



SONDISTA: IBÉRICA SONDEOS SUPERVISOR: J.A.VELASCO TIPO DE Sonda:

## ENSAYOS DE LABORATORIO

[illegible]

(1) TOMAMUESTRA:

P.T: PUNTAZA CIEGA  
S.P.T: E. ESTANDAR  
S.H: SHELBY  
M.A: MUESTRA ALTERADA

M.I: MUESTRA INALTERADA  
T.P: TESTIGO PARAFINADO  
P: PRESIOMETRO

PL: PRESIÓN LÍMITE ( $Kp/Cm^2$ )  
EM: MÓDULO PRESIOMÉTRICO ( $Kp/Cm^2$ )

OBSERVACIONES:

N.F. A 1.80m.



## PROYECTO: 4º PUENTE SOBRE EL RIO EBRO EN LOGROÑO

SONDEO N°: 2

HOJA: 1 DE: 2

DE: 2

 $\chi:$ **FECHE:**

21/22-8-2000

SITUACION: PK 0+336 EJE

4.

COTA-

SONDISTA: IBÉRICA SONDEOS SUPERVISOR: J.A.VELASCO TIPO DE Sonda:

## ENSAYOS DE LABORATORIO

PERFORACIÓN		PROFUNDIDAD(m.)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	RECUPERACIÓN %				MUESTRAS Y ENSAYOS		HUMEDAD NATURAL	DENSIDAD SEC. (gr/cm.³)	DENSIDAD APARENTE (gr/cm.³)	NORMAL		C. B. R.	LÍMITES		GRANULOMETRÍA (%PASA)	COMPRESIÓN SIMPLIFICADA (Kg/cm² )	DEFORMACIÓN	EDOMETRÍA	COMPONENTES			RESISTENCIA AL CORTANTE
TIPO	Ø				20	40	60	80	TIPO Y COTA(1)	N/30				HUMEDAD ÓPTIMA (%)	DENSIDAD MÁX. (gr/cm.³)		WL	IP					#4	#200	e <sub>0</sub>	
		1		SP. ARENA MARRÓN CON ALGO DE GRAVA Y ARCILLA. RELLENO					1.50	7	11															
		2		ARCILLA MARRÓN CON ALGO DE ARENA (FIRME)					MI-1	17	18	16.9	1.55	1.81			32	14	100	96.1	3.8					
				INTERCALACION ARENOSA CON ALGO DE GRAVA					2.10																	
		3		SW. ARENA GRIS BLANCUZCA CON ALGO DE GRAVA E INDICIOS DE ARCILLA (DENSE)					3.00	5	6	3.8					NP	NP	59	9.2						
		4		AUMENTA EL TAMAÑO DE LA GRAVA 3-4cm.					3.60	23	31															
		5		AUMENTA EL CONTENIDO DE GRAVA (BASTANTE)BOLO DE 8cm(MUY DENSE).					4.50	14	23	1.5					NP	NP	47	7.8						
		6							SPT-2	18	23															
									5.10																	
		7		GW. GRAVA MARRÓN CON BASTANTE ARENA Y ALGO DE ARCILLA (INDICIOS DE BOLOS) (MUY DENSE)					6.0	49	R															
									SPT-3																	
		8		MARGA GRIS (DURA)					6.22																	
				ARCILLA MARGOSA MARRÓN CON INTERCALACIONES CENTIMETRICAS ARENOSAS (MUY FIRME)					7.50	R																
		9		MARGA MARRÓN GRISACEA (DURA)					SPT-4	PL>75																
									P-1																	
		10		CAMBIA COLOR A MARRÓN ROJIZO (DURA)					9.40	EM=11659																
				OCASIONALES INCRUSTACIONES DE YESO					TP-1			11.8	1.86	2.08			33	15	100	96.4	9.9					
		11							9.75																	
		12		ARENISCA GRIS																						
		13		ARCILLA MARGOSA GRIS CON INDICIOS DE GRAVA (MUY FIRME-DURA)					13.70																	
		14		ARENISCA GRIS FRACTURADA					TP-2			7.0	2.0	2.14			32	15	100	97.9	4.6					
				ARCILLA MARGOSA OCRE (MUY FIRME A DURA)INCRUSTACIONES DE YESO.					14.0																	
		15							15.00	PL>150																
		16		AUMENTA CONSISTECIA (DURA)					P-2																	
				DISMINUYE CONSISTECIA (MUY FIRME A DURA) CAMBIA COLOR A MARRÓN ROJIZO					16.00	EM=6841																
		17																								
		18		NIVEL DE YESO DE 5cm DE ESPESOR APARECEN NÓDULOS DE YESO																						
									18.80			4.2	2.22	2.32			23	9	100	96.3	7.1					
		19		AUMENTA CONSISTECIA (DURA)					TP-3																	
		20		CAMBIA DE COLOR A GRIS					19.00																	
				CAMBIO COLOR A MARRÓN GRISACEO SE REDUCE CONSISTENCIA (MUY FIRME)																						

(1) TOMAMUESTRA:

P.T: PUNTAZA CIEGA  
S.P.T: E. ESTANDAR  
S.H: SHELBY  
M.A: MUESTRA ALTER

M.I: MUESTRA INALTERADA  
T.P: TESTIGO PARAFINADO  
P: PRESIOMETRO  
PL: PRESIÓN LÍMITE ( $Kp/Cm^2$ )  
EM: MÓDULO PRESIOMETRICO ( $Kp/Cm^2$ )

**OBSERVACIONES:**

N.F. A 3.80m.












Dirección  
Técnica

PROYECTO: 4º PUEBTE SOBRE EL RIO EBRO EN LOGROÑO

SONDEO Nº: 3 HOJA: 1 DE: 2  
SITUACIÓN: PK 0+495 EJE X: Y: FECHA: 24-8-2000  
COTA:

SONDISTA: IBÉRICA SONDEOS SUPERVISOR: J.A.VELASCO TIPO DE SONDA:

ENSAYOS DE LABORATORIO

PERFORACIÓN		PROFUNDIDAD(m.)	CORTE LITOLÓGICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	RECUPERACIÓN %				MUESTRAS Y ENSAYOS		HUMEDAD NATURAL	DENSIDAD SEC (gr/cm.³)	DENSIDAD APARENTE (gr/cm.³)	NORMAL		C. B. R.	LÍMITES		ATTERBERG	GRANULOMETRÍA (%PASA)	COMPRESIÓN SIMPLIFICADA (Kg/cm² )	Qu	e <sub>0</sub>	Cc	COMPONENTES ACCESORIOS			RESISTENCIA AL CORTE					
TIPO	Ø				20	40	60	80	TIPO Y COTA(1)	N/30				HUMEDAD ÓPTIMA (%)	DENSIDAD MÁX. (gr/cm.³)		WL	IP							#4	#200	Mo		So3	CO3Ca	C' (kg/cm²)	φ'	
		1		GC. BOLOS Y GRAVA ARENO ARCILLOSA (FLOJA)					1.50	9	9																						
		2		BOLO DE 10cm					2.10	7	7																						
		3		ML LIMO ARENOSO GRIS (FIRME)					3.00	5	5	19					NP	NP	100	64													
		4		INDICIOS DE GRAVA					3.60	5	7																						
		5		GW. BOLOS Y GRAVA ARENOSA (MED DENSA)					4.50	5	8	7.2								15	5.4												
		6		BOLOS DE 8-10cm					5.10	7	7																						
		7		SUSTRATO ARCILLA MARGOSA MARRÓN OCRE (DURA)					7.00	7	27																						
		8		MARGA MARRÓN GRISÁSEA DURA)					7.38																								
		9		CAMBIO COLOR A MARRÓN ROJIZO. REDUCE SU CONSISTENCIA (MUY FIRME)					7.70																								
		10		ARENISCA GRIS					8.00				8.6	2.02	2.2			24	10	100	83.8	1.4											
		11		ARCILLA MARGOSA ROJIZA (MUY FIRME-DURA))					10.00		PL=55																						
		12		MARGA GRIS (DURA)						P-1																							
		13							11.00		EM=567																						
		14		ARCILLA MARGOSA GRIS OCRE (MUY FIRME)					13.55				3.8		2.4			26	11	100	92.7	25.2											
		15		INTERCALACION DE ARENISCA GRIS DE 20cm.					TP-2																								
		16		MARGA GRIS DURA					15.80		PL>152																						
		17		ARCILLA MARGOSA ROJIZA (DURA) CON NÓDULOS DE YESO					15.00																								
		18		MARGA GRIS DURA					17.60		P-2																						
		19							TP-3			6.6	2.09	2.23			29	13	100	98.3	4.3												
		20		ARCILLA MARRÓN OCRE (MUY FIRME)					18.00																								

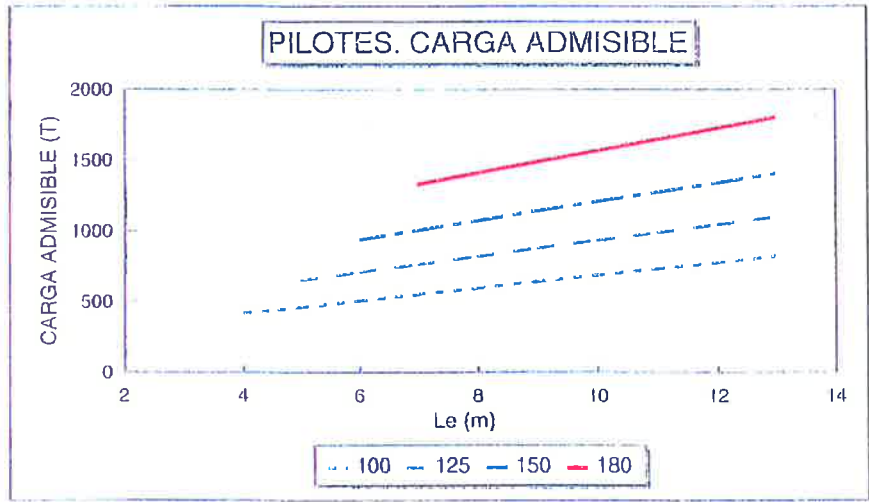
(1) TOMAMUESTRA:  
P.T: PUNTAZA CIEGA M.I: MUESTRA INALTERADA  
S.P.T: E. ESTANDAR T.P: TESTIGO PARAFINADO  
S.H: SHELBY P: PRESIOMETRO  
M.A: MUESTRA ALTERADA PL: PRESIÓN LÍMITE (Kp/Cm<sup>2</sup>)  
EM: MÓDULO PRESIOMETRICO (Kp/Cm<sup>2</sup>)

OBSERVACIONES:  
N.F. A 4.20m.



PILOTES. CARGA ADMISIBLE				
Capa superficial de espesor, e (m) = 6 con $f(T/m^2) = 1,7$				
Nivel en el que se calcula la longitud de empotramiento de los pilotes				
$p(T/m^2) = 880$ $f(T/m^2) = 28$				
$Fp = 3$ $Ff = 2$				
SIGMAc (T/m2) = 400 (*)				
Le (m)	Q adm. (T)			
	d(cm)= 100 Te = 314	d(cm)= 125 Te = 491	d(cm)= 150 Te = 707	d(cm)= 180 Te = 1.013
0				
4	422,3			
5	466,3	654,9		
6	510,3	709,9	938,2	
7	554,3	764,8	1004,2	1329
8	598,3	819,8	1070,2	1409
9	642,2	874,8	1136,2	1488
10	686,2	929,8	1202,1	1567
11	730,2	984,8	1268,1	1646
12	774,2	1039,7	1334,1	1725
13	818,2	1094,7	1400,1	1804

\*Te es el tope estructural del pilote para una tensión admisible de 40 Kp/cm2



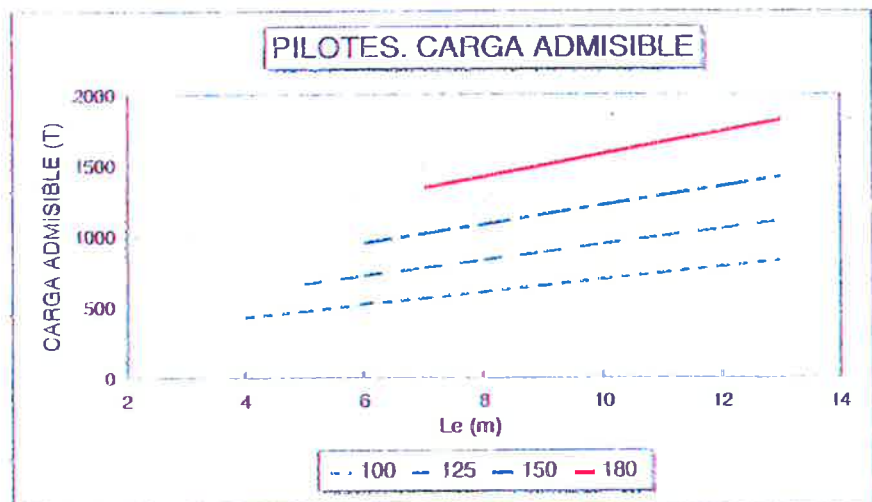
LA LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO DE LOS PILOTES SE MIDE A PARTIR DEL TECHO DEL SUSTRATO DE MARGAS GRISES DURAS, QUE SE ENCUENTRA A UNA PROFUNDIDAD DE 6.0 m BAJO EL ESTRIBO DE LA MARGEN IZQUIERDA.

LA LONGITUD MÍNIMA DE EMPOTRAMIENTO SERÁ DE 4 DIÁMETROS QUE SERÁ SUFICIENTE PARA AGOTAR EL TOPE ESTRUCTURAL DEL PILOTE.

FIGURA 1.1

PILOTES. CARGA ADMISIBLE				
Capa superficial de espesor, e (m) = 9 con $f(T/m^2) = 1,7$				
Nivel en el que se calcula la longitud de empotramiento de los pilotes				
$p(T/m^2) = 880$ $f(T/m^2) = 28$				
$Fp = 3$ $Ff = 2$				
SIGMAc (T/m2) = 400 (*)				
Le (m)	Q adm. (T)			
	d(cm)= 100 Te = 314	d(cm)= 125 Te = 491	d(cm)= 150 Te = 707	d(cm)= 180 Te = 1.013
0				
4	430,3			
5	474,3	664,9		
6	518,3	719,9	950,3	
7	562,3	774,9	1016,2	1344
8	606,3	829,8	1082,2	1423
9	650,3	884,8	1148,2	1502
10	694,2	939,8	1214,1	1581
11	738,2	994,8	1280,1	1661
12	782,2	1049,8	1346,1	1740
13	826,2	1104,7	1412,1	1819

\*Te es el tope estructural del pilote para una tensión admisible de 40 Kp/cm2



LA LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO DE LOS PILOTES SE MIDE A PARTIR DEL TECHO DEL SUSTRATO DE MARGAS GRISES DURAS, QUE SE ENCUENTRA A UNA PROFUNDIDAD DE 9.0 m BAJO EL ESTRIBO DE LA MARGEN DERECHA.

LA LONGITUD MÍNIMA DE EMPOTRAMIENTO SERÁ DE 4 DIÁMETROS QUE SERÁ SUFICIENTE PARA AGOTAR EL TOPE ESTRUCTURAL DEL PILOTE.

FIGURA 1.2



## ANEJO N.º5 – EFECTOS SÍSMICOS



Índice

1. Sismicidad .....2

    1.1. Consideraciones generales .....2

    1.2. consideraciones de la acción sísmica .....2

    1.3. Peligrosidad sísmica.....2

    1.4. Conclusiones.....2



## 1. SISMICIDAD

### 1.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Se encuentra actualmente en vigor la siguiente normativa:

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSE-02), aprobada por RD 997/2002 de 27 de septiembre y publicada en el BOE de 11 de octubre de 2002.

Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07), aprobada por RD 637/2007 de 18 de mayo y publicada en el BOE de 2 de junio de 2007.

De acuerdo con dicha normativa, en la cual se establecen y especifican los criterios para su aplicación, se redacta el presente Anejo de Efectos Sísmicos.

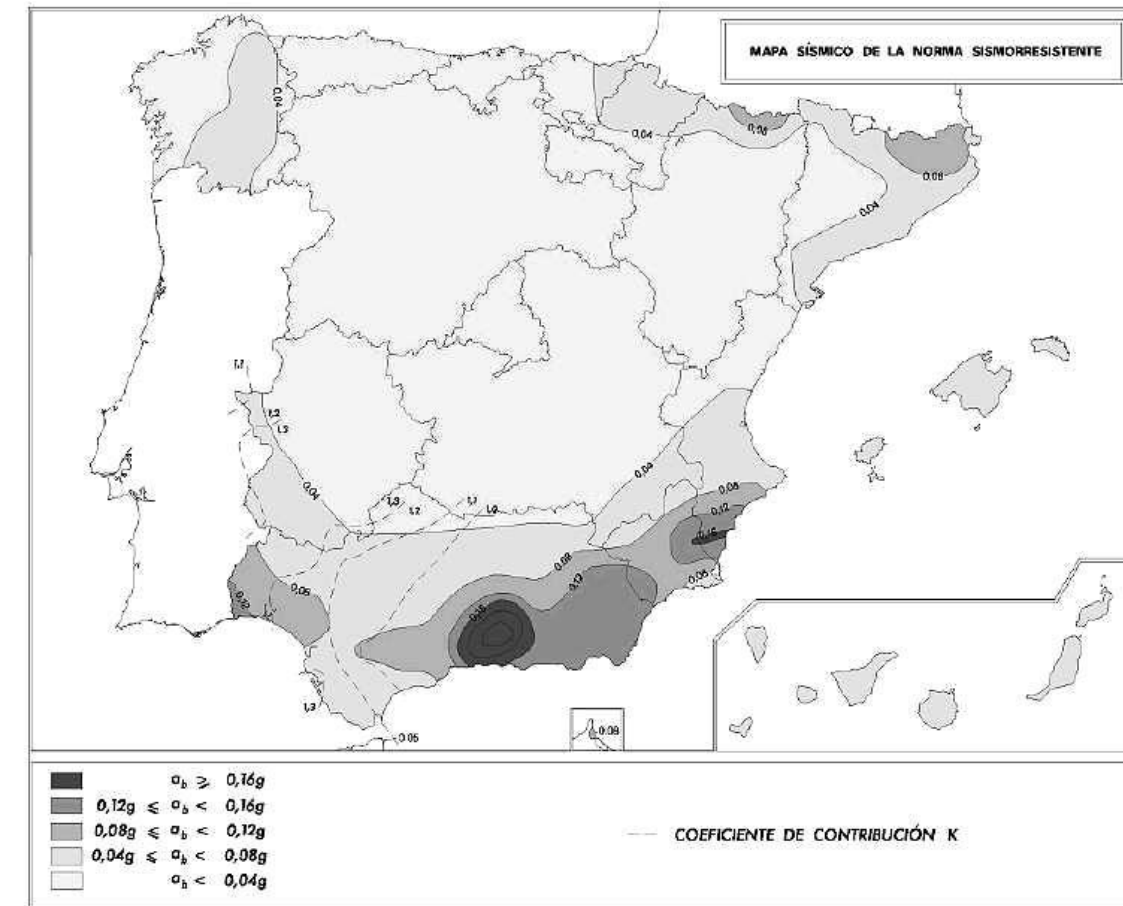
### 1.2. CONSIDERACIONES DE LA ACCIÓN SÍSMICA

Tanto en la NCSE-02 (art. 1.2.3) como en la NCSP-07 (art. 2.8) se prescribe que no será

necesaria la consideración de acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica  $a_b$  en el emplazamiento de la obra sea inferior a 0,04 g.

### 1.3. PELIGROSIDAD SÍSMICA

El mapa de peligrosidad sísmica (figura 2.1) muestra que, en toda la Comunidad Autónoma de La Rioja, la aceleración sísmica básica es inferior a 0,04 g.



### 1.4. CONCLUSIONES

No es precisa la consideración de acciones sísmicas de ningún tipo para el diseño y cálculo de las construcciones de cualquier tipo que estén situadas en la Comunidad Autónoma de La Rioja.



# ANEJO Nº6 – CLIMATOLOGÍA E HIDROGRAFÍA



Contenido	
1. Introducción .....	2
2. Caracterización de la zona.....	2
3. Climatología.....	2
4. Hidrología .....	3
1.1. Introducción .....	3
1.2. Descripción hidrológica de la zona.....	3
1.3. Inundabilidad.....	4
1.4. Cálculo de avenidas .....	4
1.1.1. Cálculo sin pilas .....	5
1.1.2. Cálculo con pilas .....	5
5. Conclusión .....	6





## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se van a tratar dos asuntos fundamentales que son, por un lado, la Climatología y la Hidrografía.

Por un lado, la Climatología va a ser fundamental para una vez hecha la pasarela saber cómo hay que mantenerla y conservarla, sobre todo si es de carácter metálico ver si hay que proteger la pasarela frente a la corrosión que se puede dar.

El tema de la hidrografía será estudiado de manera individualizada ya que se pueden dar dos efectos que me creen sobrecargas y esfuerzos bastantes notables.

Éstos son los siguientes: Subpresión en la cara inferior de la pasarela que la levante y produzca que las cargas gravitacionales se aligeren. Además, hay que considerar esfuerzos transversales en la cara longitudinal de la pasarela si esta se ve inundada que podría volcarla y por ende habría que arriostrarla frente a este tipo de esfuerzos.

## 2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

La pasarela se ubica entre dos cotas 362 y 370 m sobre el nivel del mar en la Localidad de Logroño en las dos orillas del Ebro. Se ha diseñado específicamente para cruzar las dos mangas del río Ebro y poder comunicar la zona del Parque del Ebro (Plaza de Toros) con la otra manga del Ebro.

## 3. CLIMATOLOGÍA

El clima de Logroño es continental suavizado, de transición. La meteorología de la ciudad se ve suavizada por su localización en el valle del Ebro, siendo sus condiciones meteorológicas típicas del denominado clima mediterráneo continentalizado. La temperatura media anual es de 13,5 °C. En invierno puede rondar los cinco grados bajo cero; mientras que en verano los termómetros superan los treinta y cinco grados.

Las precipitaciones medias anuales son de 400 mm. Bastante distribuidas a lo largo del año, pero más abundantes en los meses de abril, mayo y junio.

Los vientos que afectan a la ciudad son los siguientes: desde el norte, el 'Cierzo'; del sur, el 'Abrego': del este, 'Solano'; y del oeste, el 'Castellano'. Los vientos intermedios son, del noreste, el 'Navarrico'; del Noroeste, 'Regañón'; del suroeste, el 'Burgalés'; y del sureste, el 'Soriano'.

En resumen, Logroño está considerada una zona de precipitaciones medias de alrededor 400mm. Las temperaturas son de carácter continental pero bastante moderadas por la acción de la cuenca del Ebro que tiene un efecto regulador.

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs. (°C)	19.3	21.6	27.6	30.6	37.6	40.6	42.8	40.6	39.0	30.2	27.4	21.4	42.8
Temp. máx. media (°C)	9.9	12.0	15.9	17.8	22.0	26.9	30.1	29.8	25.8	20.1	13.8	10.2	19.5
Temp. media (°C)	5.9	7.2	10.2	12.0	15.9	20.1	22.8	22.7	19.3	14.7	9.5	6.5	13.9
Temp. mín. media (°C)	2.0	2.4	4.6	6.3	9.7	13.3	15.6	15.6	12.9	9.2	5.3	2.8	8.3
Temp. mín. abs. (°C)	-7.8	-7.0	-8.8	-3.6	0.6	4.8	7.2	6.2	3.0	-1.2	-8.2	-9.8	-9.8
Precipitación total (mm)	28.5	23.2	26.0	45.6	47.0	43.7	30.2	20.8	25.7	36.8	39.5	37.6	404.7
Días de precipitaciones (≥ 1 mm)	5.6	5.1	4.7	7.4	8.0	5.2	3.7	3.4	3.9	6.5	6.7	6.5	66.6
Días de nevadas (≥ )	1.5	1.4	0.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.9	5.0
Horas de sol	105	133	189	198	225	271	312	285	220	164	113	93	2305
Humedad relativa (%)	78	72	65	64	62	57	55	58	64	72	77	80	67



## 4. HIDROLOGÍA

### 4.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se va a realizar un estudio acerca de la hidrología de la zona colindante a la pasarela en el río Ebro. Gracias a los datos de la Confederación Hidrográfica del Ebro se puede estimar los caudales que llegan a la zona de la pasarela.

### 4.2. DESCRIPCIÓN HIDROLÓGICA DE LA ZONA

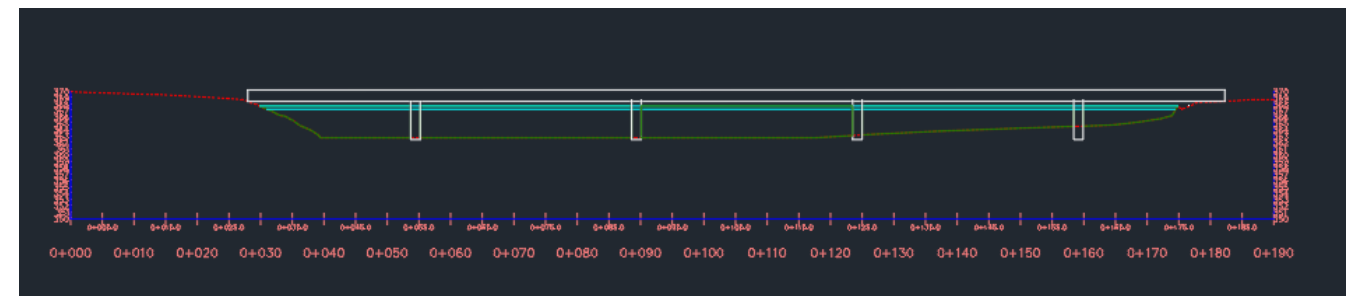
La pasarela se ubica en una zona colindante a la Plaza de Toros. Aquí se muestra una imagen de cuál es la ubicación y la posición de río Ebro.



En la siguiente imagen se ilustra cómo es el caudal del río.



Debido a este enorme caudal se debe realizar un estudio acerca de si la pasarela será rebasada o no por el agua en una crecida más grande de lo normal. Destacar que la pasarela tendrá estribos en la parte inicial y final de la pasarela además de una serie de pilares intermedios que ayuden a su estabilidad debido a su gran luz.







En esta imagen podemos observar que contará con 4 pilares los cuales afectaran indudablemente al curso del río, a parte que los estribos se encuentran dentro de la zona inundable a un periodo de retorno de 100 años.

#### 4.3. INUNDABILIDAD

En este apartado se valora la capacidad que posee el Ebro de inundar ambos márgenes.

Según la normativa de trazado de carreteras 5.2 IC de Drenaje superficial establece una serie de normas acerca de las limitaciones constructivas en la pasarela. Por un lado, se debe mirar el drenaje a un periodo de retorno de 100 años.

A partir de esto establece una serie de normas que son:

- Los estribos deben de estar fuera de la zona de intenso desagüe.
- La sobreelevación producida debido a ese caudal no debe superar los 50cm.

Periodo. T=100 años:

La imagen muestra una inundación en el soto inundable del río, pero sin ninguna consecuencia en la colocación de los estribos.



En el siguiente capítulo veremos cómo se calcula esa sobreelevación y si cumple con las limitaciones citadas.

#### 4.4. CÁLCULO DE AVENIDAS

Para saber con una mayor precisión el caudal al que va a ser sometido la pasarela haremos dos estudios simultáneos, por un lado, observaremos el caudal sin la construcción realizada y posteriormente con la estructura y observar dicha sobreelevación.

Gracias a la Confederación Hidrográfica del Ebro hemos obtenido el caudal que llega al Ebro y la zona inundada. Con estos datos, podemos hacer una asimilación que estudiamos en la asignatura de Hidráulica e Hidrología en la cual convertimos esta superficie en un canal y gracias a esto podemos calcular la sobreelevación citada.

El proceso será el siguiente se deberá calcular si con las pilas que soportan la tablera la sobreelevación no supera los 50cm.

La fórmula que utilizaremos es la siguiente:

$$Q = \frac{a}{n} * A * Rh^{\frac{2}{3}} * So^{\frac{1}{2}}$$

Esta fórmula junto con los datos obtenidos en Civil 3d nos da el caudal que coincide con el proporcionado por la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Por otro lado, el coeficiente de Manning se obtuvo gracias a la siguiente tabla, de la cual deduje que el valor a utilizar es 0.035 que coincide con la definición de “Major Rivers”.



Mean values of the Manning coefficient  $n$  for water flow in open channels\*

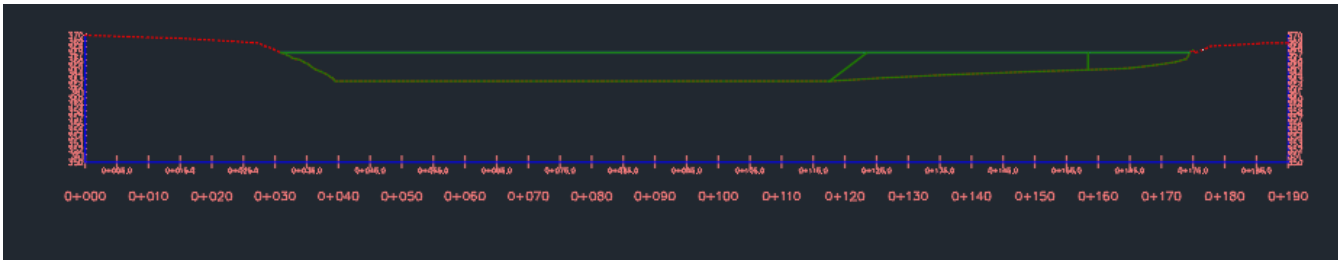
from Chow (1959)

Wall Material	$n$
A. Artificially lined channels	
Glass	0.010
Brass	0.011
Steel, smooth	0.012
Steel, painted	0.014
Steel, riveted	0.015
Cast iron	0.013
Concrete, finished	0.012
Concrete, unfinished	0.014
Wood, planed	0.012
Wood, unplanned	0.013
Clay tile	0.014
Brickwork	0.015
Asphalt	0.016
Corrugated metal	0.022
Rubble masonry	0.025
B. Excavated earth channels	
Clean	0.022
Gravelly	0.025
Weedy	0.030
Stony, cobbles	0.035
C. Natural channels	
Clean and straight	0.030
Sluggish with deep pools	0.040
Major rivers	0.035
Mountain streams	0.050
D. Floodplains	
Pasture, farmland	0.035
Light brush	0.050
Heavy brush	0.075
Trees	0.150

4.4.1. CÁLCULO SIN PILAS

Área (m2)	544.6
Perímetro Mojado (m)	145
Caudal (m3/s)	1011.16
Pendiente	0.6423
Coeficiente de Manning	0.035
Sobrelevación (m)	0

De este cálculo se deduce que el valor del caudal que obtengamos en el cálculo con pilas y con la máxima sobreelevación producida debe ser como mínimo mayor o igual que el anterior calculado. Si esto ocurre tendremos la certeza que el río no necesita de dicha sobreelevación para poder desaguar esa cantidad de agua.

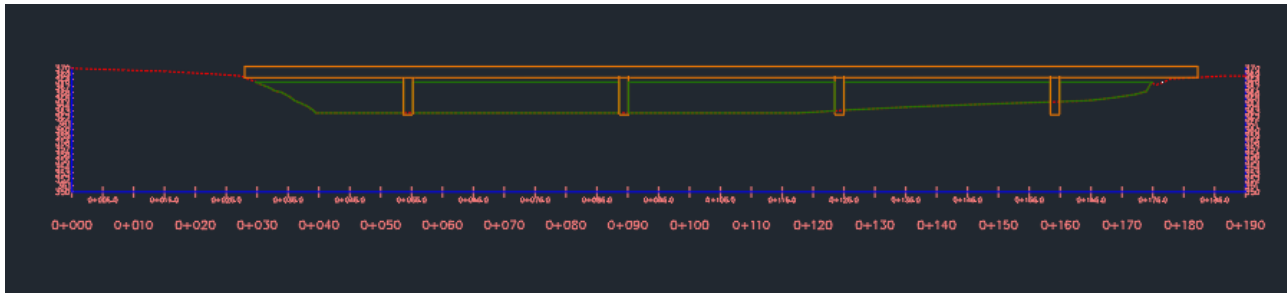


4.4.2. CÁLCULO CON PILAS

Área (m2)	590.4
Perímetro Mojado (m)	174.9
Caudal (m3/s)	1020.88
Pendiente	0.6423
Coeficiente de Manning	0.035
Sobrelevación (m)	0.5

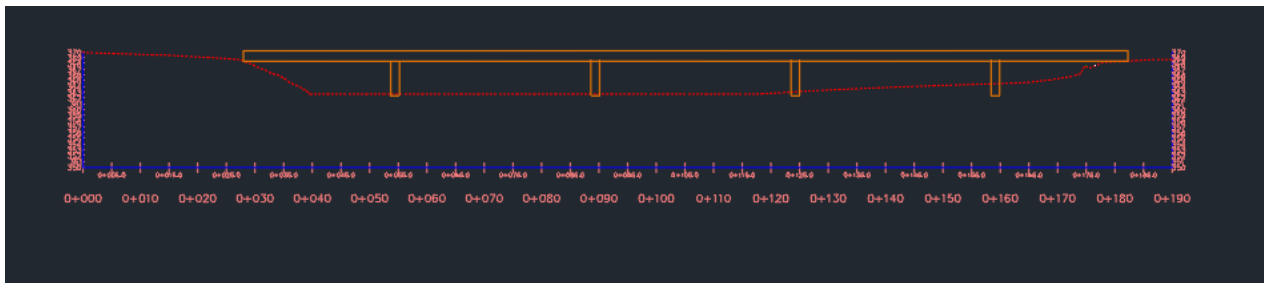
Por tanto, este resultado nos lleva a la conclusión de que la pasarela será capaz de desaguar esa cantidad de agua sin producir una sobreelevación tan grande





## 5. CONCLUSIÓN

El resultado que nos queda es que la pasarela se puede colocar en dicha zona ya que se posibilita su desagüe. También es cierto que el fondo del tablero, en mi caso la viga artesa debe de estar por encima de 1.25 m por encima de la avenida de 100 años. Esta medida salvaguarda la posible sobreelevación y además aplica la norma por la que hay que reservar 0.75m por posibles elementos flotantes. Por ello habrá que elevar la pasarela una cierta altura para que cumpla con todas las citadas condiciones dando un resultado esquemático de la siguiente manera.



A parte de lo anterior dicho si que es cierto que la pasarela se podría proteger, por un lado, los estribos frente a avenidas muy superiores y también todo lo relacionado con las armaduras debido a que la humedad será alta y producirá una mayor degradación en él.



# ANEJO N.º7 – DISEÑO DE LA PASARELA





## Contenido

1.	Introducción .....	2
1.1.	Urbanismo y utilidad .....	2
1.2.	Diseño.....	2



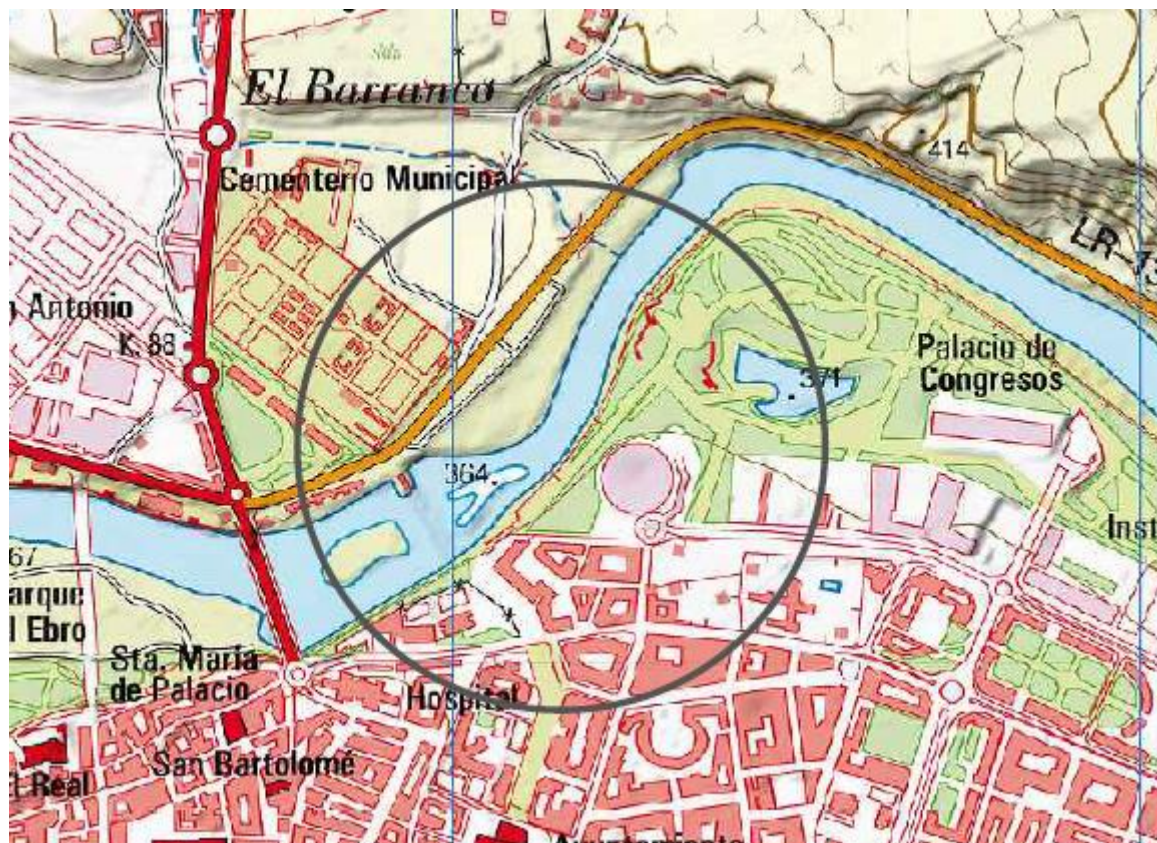
## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se intentará explicar la tipología estructural de la pasarela junto con su diseño.

La pasarela se conformará en dos puntos básicos. El primero de ellos se basa en la mejora urbanística de la ciudad y la segunda es la estética, la cual nos conforma la tipología utilizada.

### 1.1. URBANISMO Y UTILIDAD

En cuanto a la primera, es interesante destacar que la pasarela se ubica justo enfrente de la plaza de toros al lado del parque de la Ribera.



Como podemos observar este parque es muy utilizado por los ciudadanos de Logroño para darse un paseo o como sitio de recreo, pero cuenta con el inconveniente de una falta de conexión con la otra manga del río Ebro. La única vía de comunicación tanto para ciclistas como para peatones consiste en redirigirse al siguiente puente más próximo.

He aquí la conclusión de optar por la construcción de una pasarela peatonal y ciclista aparte de ser accesible por cualquier persona.

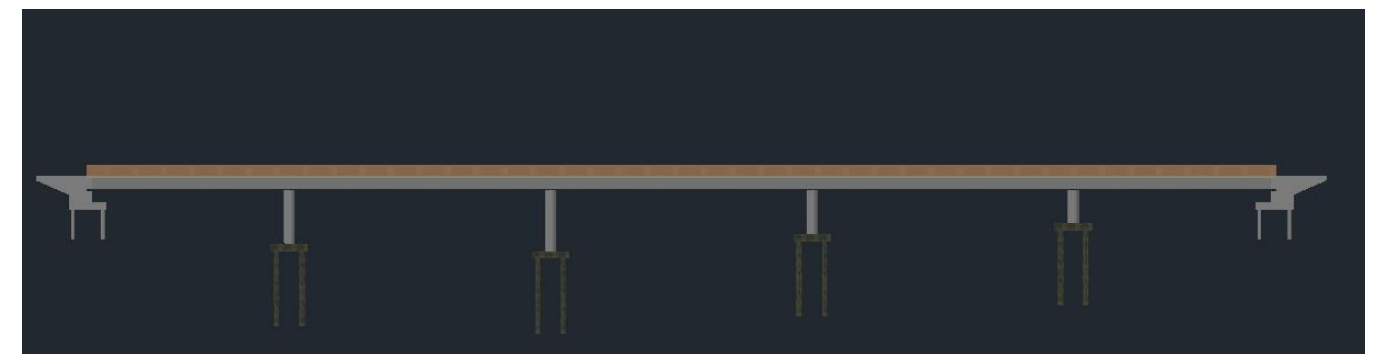
### 1.2. DISEÑO

La segunda razón es la tipología, se barajó realizar una pasarela teniendo en cuenta diversos diseños.

Al principio barajamos que fuese atirantada o tipo arco pero tanto mi tutor D. José Ramón Gonzalez de Cangas y yo pensamos que el impacto visual que podría causar a esa zona de Logroño sería demasiado grande. La idea que teníamos era sencilla, es decir, el diseño de la pasarela tenía que estar orientada para que la persona que la cruce tenga una visión clara de Logroño, mientras que la persona que esté mirando hacia la pasarela no encuentre la misma un obstáculo visual.

Con estas premisas como punto de partida del diseño, optamos por dos tipologías: Celosía o viga cajón como soporte del tablero.

Terminamos decidiéndonos por la viga cajón lo cual daría una visión lineal y despajada de la traza de la pasarela. Para terminar, el último elemento que nos costó fue la barandilla. Finalmente nos decidimos por una de madera visualmente estética y para terminar una tarima en el suelo por donde discurrirán los peatones.





# ANEJO N.º8 – CÁLCULO ESTRUCTURAL



**Contenido**

1. Introducción .....	3	5.3.1. Impactos .....	9
2. Normativa utilizada .....	3	5.3.2. Acción sísmica.....	9
3. Metodología de cálculo .....	3	6. Diseño geométrico de la pasarela .....	9
3.1. Materiales utilizados .....	3	7. Justificación de cálculos.....	9
4. Combinación de acciones.....	4	7.1. Viga Artesa.....	9
4.1. Estado límite último .....	4	7.1.1. Datos geométricos.....	10
4.2. Estado límite de servicio .....	4	7.1.2. Vigas simples biapoyadas ELS.....	11
5. Acciones en la pasarela .....	5	7.1.3. Vigas simples apoyadas ELU .....	13
5.1. Acciones permanentes .....	5	7.1.4. Viga continua .....	15
5.1.1. Peso propio.....	5	7.1.5. Viga continua ELU Cortante.....	19
5.1.2. Cargas muertas.....	5	7.1.6. Viga continua Rasante ELU .....	21
5.2. Acciones variables .....	6	7.2. Pilas.....	22
5.2.1. Sobrecarga de uso .....	6	7.2.1. Acciones.....	22
5.2.2. Viento .....	6	7.2.2. Cálculo .....	24
5.2.3. Fluencia, Retracción y dilatación térmica .....	8	7.2.3. Dimensionado.....	25
5.2.4. Nieve.....	8	7.3. Encepados de pilas .....	26
5.2.5. Agua.....	9	7.3.1. Encepado (Dimensionado y Geometría).....	26
5.3. Acciones Accidentales .....	9	7.3.2. Encepado (Cálculo estructural y Armaduras) .....	27
		7.4. Pilotes de pilas .....	28
		7.4.1. Mayoración de cargas.....	28



7.4.2.	Dimensionamiento de los pilotes (Geometría) .....	29
7.4.3.	Dimensionamiento de los pilotes (Balasto).....	30
7.4.4.	Dimensionamiento de la armadura.....	31
7.5.	Estribos.....	32
7.5.1.	Geometría.....	32
7.5.2.	Pilotes (Cálculo estructural y dimensionado).....	32
7.5.3.	Pilotes (Armadura) .....	34
7.5.4.	Armadura.....	36
7.6.	Tablero .....	37
7.6.1.	Armadura de positivos .....	37
7.6.2.	Armadura de negativos .....	37
7.7.	Apoyos elásticos pilas.....	38
7.8.	Apoyos elásticos estribos .....	39
8.	Recubrimientos .....	40
9.	Longitud de anclaje .....	40
10.	Longitud de solape .....	40



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo nos indica cómo se ha calculado y dimensionado la estructura. Además, se ha realizado según el proceso constructivo que he elegido para construir la pasarela. Los elementos que componen la estructura, y por ende he calculado son:

- Viga artesa principal junto con la losa.
- Pilares.
- Encepado y pilotes.
- Estribos.
- Uniones.

## 2. NORMATIVA UTILIZADA

Para el dimensionamiento y cálculo han sido necesarias las siguientes normas:

- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)
- Código técnico de la edificación CTE
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras IAP-11.

## 3. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

La metodología utilizada para el cálculo es el siguiente.

Todas las acciones fueron sacadas de las normas sobre puentes, exceptuando la barandilla.

Una vez fueron tomadas se combinaron las acciones tanto en ELU como en ELS, utilizando el programa Robot Structural Analysis.

A partir de aquí ciertos elementos se dimensionaron a mano, como pueden ser la losa y la viga artesa, debido a que ésta última contaba con pretensado y me fue difícil encontrar programas que me lo

resolvieran. El resto de la estructura tiene elementos que fueron calculados a mano y otros dimensionados con el Robot.

Tampoco me extenderé vastamente en este capítulo ya que el anejo estará bien ilustrado con información obtenida de todos los resultados obtenidos.

### 3.1. MATERIALES UTILIZADOS

MATERIAL	DEFINICIÓN	TIPO	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO NOMINAL
Hormigón	Limpieza y nivelación	HL-150/P/40	---	---	---
	Armado	HA-30/B/20/IIa	Estadístico	1.5	Varios
	Pretensado	HP-30/B/20/IIa	Estadístico	1.5	Varios
Acero	Pasivo	B 500 S	Normal	1.15	---
	Activo	Y 1860 S7	Intenso	1.15	---
Acero estructural	Toda la obra	S355JR		1.05	---
Ejecución	Todos los elementos		Intenso	Según CTE	---





## 4. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Para cada situación de proyecto se identificarán las hipótesis de carga críticas y, para cada una de ellas, el valor de cálculo del efecto de las acciones se obtendrá combinando las acciones que puedan actuar simultáneamente, según los criterios generales que se indican en este apartado.

### 4.1. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

Las combinaciones de acciones a tener en cuenta para las verificaciones en ELU serán las que figuran en este apartado. Se detallan a continuación las expresiones que describen estas combinaciones de acciones.

El significado de los signos en las mismas y cualquier otro aspecto se detalla en la normativa de referencia, la IAP-11 en su apartado 6.3.1.

#### Situación Permanente o Transitoria

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} \cdot G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

#### Situación Accidental

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} G_{k,m}^* + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} + A_d$$

#### Situación Sísmica

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} G_{k,m}^* + \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + A_d$$

### 4.2. ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Las combinaciones de acciones a tener en cuenta para las verificaciones en ELS serán las que figuran en este apartado. Se detallan a continuación las expresiones que describen estas combinaciones de acciones.

#### Combinación Característica

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} \cdot G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

#### Combinación Frecuente

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} \cdot G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

#### Combinación Cuasi-Permanente

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} \cdot G_{k,m}^* \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$



## 5. ACCIONES EN LA PASARELA

Las acciones que actuarán sobre la pasarela se tomarán de la IAP-11, pero sí que es cierto que se realizarán ciertas reducciones en diferentes cálculos, ya que al fin y al cabo es una pasarela peatonal y no un puente de carretera.

### 5.1. ACCIONES PERMANENTES

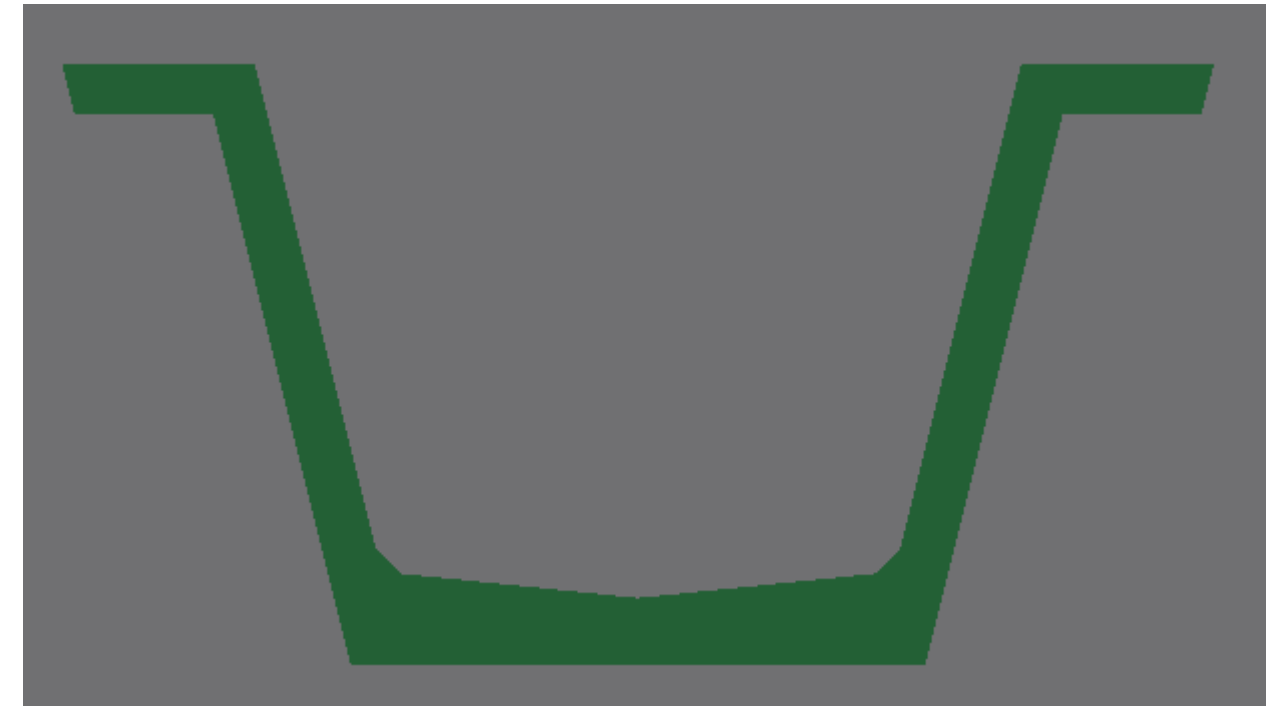
Las cargas permanentes son producidas por el peso de los distintos elementos que forman parte del puente. A efectos de aplicación de la IAP-11, se clasifican en peso propio y cargas muertas.

#### 5.1.1. PESO PROPIO

##### 5.1.1.1. VIGA ARTESA

Se utilizará una viga artesa de 1.5m de canto con un área de 0.7349m<sup>2</sup>. Considerando la densidad del hormigón: 2500Kg/m<sup>3</sup>, podemos decir que la carga por metro lineal es igual a:

$$q = 0.7349m^2 * \frac{25KN}{m^3} = 18.3725KN/ml$$



##### 5.1.1.2. TABLERO

El tablero se compone de una losa de hormigón que vendrá ejecutada a la vez que la viga por cuestiones estructurales, ya que ayudaran a aguantar su propio peso, añadiendo una gran cabeza compresora.

El tablero consta de una losa de 0.3m de canto y 4.8m de ancho por lo que otorga una carga igual a:

$$q = 1.44m^2 * \frac{25KN}{m^3} = 36KN/ml$$

#### 5.1.2. CARGAS MUERTAS

##### 5.1.2.1. BARANDILLA

La barandilla es de madera con una densidad de 800Kg/m<sup>3</sup> y con un volumen de 140.72m<sup>3</sup>, lo que nos otorga una carga por metro lineal igual a:

Lógicamente la carga será multiplicada por dos, debido a la existencia de dos barandillas.



$$q = (140.72m^3 * 8KN/m^3)/158.9m = 7.08KN/ml$$

#### 5.1.2.2. PAVIMENTO

La zona utilizada para las bicicletas se realizará con una pintura antideslizante, mientras que la zona peatonal se realizará con una tarima de madera o de algún sintético que recree la madera.

La carga que genera el pavimento ciclista será igual a:

$$q = \frac{0.3Kg}{m^2} * 1.8 = 0.0054KN/ml$$

La carga generada por el pavimento peatonal será igual a:

$$q = 1.8m * 0.22m * \frac{11.9KN}{m^3} = 4.71KN/ml$$

### 5.2. ACCIONES VARIABLES

Son acciones externas a la estructura que pueden actuar o no y, si lo hacen, pueden tener diferentes valores y estar aplicadas en distintas posiciones.

#### 5.2.1. SOBRECARGA DE USO

Para la determinación de los efectos estáticos de la sobrecarga de uso debida al tráfico de peatones, se considerará la acción simultánea de las cargas siguientes:

- Una carga vertical uniformemente distribuida de valor igual a 5 kN/m<sup>2</sup>
- Una fuerza horizontal longitudinal de valor igual al 10% del total de la carga vertical uniformemente distribuida, actuando en el eje del tablero al nivel de la superficie del pavimento.

Ambas cargas se consideran como una acción única, cuyo valor constituye el valor característico de la sobrecarga de uso cuando se combina con el resto de las acciones.

#### 5.2.1.1. EMPUJE SOBRE LAS BARANDILLAS

Se adoptará una clase de carga tal que la fuerza horizontal perpendicular al elemento superior de la barandilla sea como mínimo de 1,5 kN/m.

Esta fuerza horizontal se considerará actuando simultáneamente con la sobrecarga de uso uniforme.

#### 5.2.2. VIENTO

Para el cálculo del viento sobre la pasarela se utilizará el cálculo simplificado que aporta la IAP. Para poder utilizar este cálculo simplificado debe, la pasarela, cumplir con una serie de condiciones:

- Vanos inferiores a 40 metros.
- Pilas inferiores a 20 metros.
- Cd=1.8 en tablero y 2.2 en pilas.
- C1=1.
- Cr=1.04.

Además solo se considerará el efecto del viento transversal con los valores de cálculo de las tablas 4.2-e.

El entorno de la pasarela es un tipo III.

TABLA 4.2-e EMPUJES UNITARIOS EN PUENTES CON ALTURA DE PILA:  $H_{max} \leq 10 m$

TIPO DE ENTORNO (APARTADO 4.2.2)	EMPUJE SOBRE TABLERO [kN/m <sup>2</sup> ]			EMPUJE SOBRE PILAS [kN/m <sup>2</sup> ]		
	v <sub>b,0</sub> = 26 m/s	v <sub>b,0</sub> = 27 m/s	v <sub>b,0</sub> = 29 m/s	v <sub>b,0</sub> = 26 m/s	v <sub>b,0</sub> = 27 m/s	v <sub>b,0</sub> = 29 m/s
0	2,58	2,78	3,21	3,16	3,40	3,93
I	2,29	2,47	2,85	2,79	3,01	3,47
II	1,94	2,09	2,41	2,37	2,56	2,95
III	1,47	1,58	1,83	1,80	1,94	2,23
IV	0,93	1,00	1,15	1,14	1,23	1,42



TABLA 4.2-f EMPUJES UNITARIOS EN PUENTES CON ALTURA DE PILA:  $H_{max} = 20 \text{ m}$ 

TIPO DE ENTORNO (APARTADO 4.2.2)	EMPUJE SOBRE TABLERO [kN/m <sup>2</sup> ]			EMPUJE SOBRE PILAS [kN/m <sup>2</sup> ]		
	$v_{b,0} = 26 \text{ m/s}$	$v_{b,0} = 27 \text{ m/s}$	$v_{b,0} = 29 \text{ m/s}$	$v_{b,0} = 26 \text{ m/s}$	$v_{b,0} = 27 \text{ m/s}$	$v_{b,0} = 29 \text{ m/s}$
0	2,93	3,16	3,65	3,58	3,86	4,45
I	2,64	2,85	3,29	3,23	3,48	4,02
II	2,31	2,49	2,88	2,83	3,05	3,52
III	1,88	2,03	2,34	2,29	2,47	2,85
IV	1,30	1,40	1,62	1,60	1,72	1,99

En mi caso las pilas miden una altura de 9.6m y por ende se utilizará la primera tabla.

- Empuje sobre el tablero y fondo de cajón de la artesa es igual a: 1.58KN/m2.
- Empuje sobre pilas es igual a: 1.94KN/m2.

Una vez visto el viento que recibirán tablero y pilas habrá que observar el viento que le llega a la barandilla.

La barandilla se calculará como un elemento singular, y por ende habrá que recurrir al cálculo no simplificado para obtener el empuje que ejercerá el viento sobre la barandilla.

Esta barandilla no tiene ningún elemento que facilite la salida del aire y por tanto el coeficiente  $C_f$  tendrá un valor igual a: 2.2.

$$F_w = \left[ \frac{1}{2} \rho v_b^2(T) \right] c_e(z) c_f A_{ref}$$

siendo:

$F_w$  empuje horizontal del viento [N]

$\frac{1}{2} \rho v_b^2(T)$  presión de la velocidad básica del viento  $q_b$  [N/m<sup>2</sup>]

$\rho$  densidad del aire, que se tomará igual a 1,25 kg/m<sup>3</sup>

$v_b(T)$  velocidad básica del viento [m/s] para un periodo de retorno  $T$

$c_f$  coeficiente de fuerza del elemento considerado (figura 4.2-b)

$A_{ref}$  área de referencia, que se obtendrá como la proyección del área sólida expuesta sobre el plano perpendicular a la dirección del viento [m<sup>2</sup>]

$c_e(z)$  coeficiente de exposición en función de la altura  $z$  calculado según la fórmula siguiente<sup>1</sup>:

$$c_e(z) = k_r^2 \left[ c_o^2 \ln^2 \left( \frac{z}{z_0} \right) + 7 k_l c_o \ln \left( \frac{z}{z_0} \right) \right] \quad \text{para } z \geq z_{min}$$

$$C_e = 0.216^2 * \left( 1.1^2 * \ln \left( \frac{9.5}{3} \right)^2 + 7 * 1 * 1.1 * \ln \left( \frac{9.5}{0.3} \right) \right) = 1.316$$

$$F_w = \left[ \frac{1}{2} * 1.25 * 27^2 \right] * 1.316 * 2.2 = 1.319 \text{ KN/m}^2$$

**5.2.3. FLUENCIA, RETRACCIÓN Y DILATACIÓN TÉRMICA****5.2.3.1. RETRACCIÓN**

La retracción sigue los siguientes cálculos:

$$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2 \quad HR = 70\% \quad t_0 = 0 \text{ días} \quad t = 10000 \text{ días}$$

$$e = \left( \frac{734900}{10040} \right) * 2 = 146.38 \text{ mm}$$

$$K_e = 0.825 \propto sI = 4 \propto s2 = 0.12$$

$$B_{HR} = -1.55 * \left[ 1 - \left( \frac{70}{100} \right)^3 \right] = 1.01835$$

$$f_{cm} = 38 \text{ N/mm}^2$$

$$\epsilon_{ca,\infty} = 2.5 * (30 - 10) * 10^{-6} = 5 * 10^{-6}$$

$$\epsilon_{cd,\infty} = 0.85 * \left[ (220 + 110 * 4) * e^{-0.12 * \frac{38}{100}} \right] * 10^{-6} * 1.01835 = 5.45828 * 10^{-6}$$

$$\beta_{as(t)} = 1 - e^{-0.2 * \sqrt{t}} = 1$$

$$\epsilon_{cs} = 5.01306 * 10^{-6} + 5 * 10^{-5} = 5.513061746 * 10^{-6}$$

$$\beta_{ds}(t - t_0) = \frac{10000 - 7}{(10000 - 7) + 0.004 * \sqrt{e^3}} = 0.9929$$

$$\epsilon_{cs} = 5.01306 * 10^{-4} + 5 * 10^{-5} = 5.513061746 * 10^{-6}$$

**5.2.3.2. FLUENCIA**

$$\varphi_{HR} = \left( 1 + \frac{1 - \frac{70}{100}}{0.1 * \sqrt[3]{e}} * \alpha_1 \right) * \alpha_2 = 1.5122$$

$$\alpha_1 = 0.944 \quad \alpha_2 = 0.98368$$

$$\beta_2 = \frac{1}{0.1 + t_0^{0.2}} = 0.488 \quad \beta_1 = \frac{16.8}{\sqrt{38}} = 2.725$$

$$\varphi_0 = \varphi_{HR} * \beta_1 * \beta_2 = 2.0109$$

$$BH = 1.5 * (1 + (0.012 * HR)^{18}) * e + 250 = 469.57$$

$$\beta_c(t) = \left( \frac{10000 - 28}{469.57 + (10000 - 28)} \right)^{0.3} = 0.986$$

$$\varphi = \varphi_0 * \beta_c(t) = 2.0109 * 0.986 = 1.9833$$

**5.2.3.3. TEMPERATURA**

Los valores están obtenidos de la IAP

$$\Delta T = K * z^a * h^b * s^c = 29.13 * 4^{0.301} * 1.8^{-0.148} * 1 = 42.7^\circ\text{C}$$

$$\Delta L = L_0 * \alpha * \Delta T = L_0 * 9.9 * 10^{-6} * 42.7 = 4.227632 * 10^{-6} * L_0$$

**5.2.4. NIEVE**

En general, sólo será necesario considerar la sobrecarga de nieve en puentes situados en zonas de alta montaña o durante la construcción.

Aun así, del lado de la seguridad, en el presente proyecto se considerará la acción de la nieve, con un valor característico de la sobrecarga de nieve sobre el tablero y para la ciudad de Logroño de:



$$q_{nieve} = 0.8 * 0.5 = 0.4KN/m^2$$

### 5.2.5. AGUA

Debido a la máxima avenida posible T=100 años, el agua alcanzara una altura de pila 4.5 metros, por tanto el empuje por metro cuadrado será igual a:

$$E = \frac{1}{2} * 1000 * 2.1 * A * v^2 = \frac{3.619KN}{m^2}$$

## 5.3. ACCIONES ACCIDENTALES

### 5.3.1. IMPACTOS

No habrá que considerar el impacto de vehículos.

### 5.3.2. ACCIÓN SÍSMICA

El estudio de la acción sísmica se realiza de acuerdo con las prescripciones recogidas en la vigente “Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07)” en el correspondiente apartado del presente anejo.

## 6. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA PASARELA

La pasarela, como se puede ver en la imagen inferior, está compuesta por una viga continua de 5 vanos.

En un principio se realizará el dimensionado mediante 5 vigas simplemente apoyadas y pretensadas. Posteriormente se realizará la unión entre ellas.

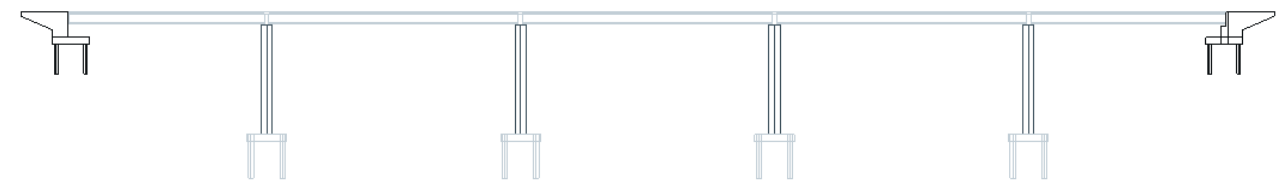
Este capítulo queda completamente definido en los planos que se adjuntarán del proyecto.

En los planos se definirán geométricamente las siguientes partes:

- Viga artesa junto con la losa.

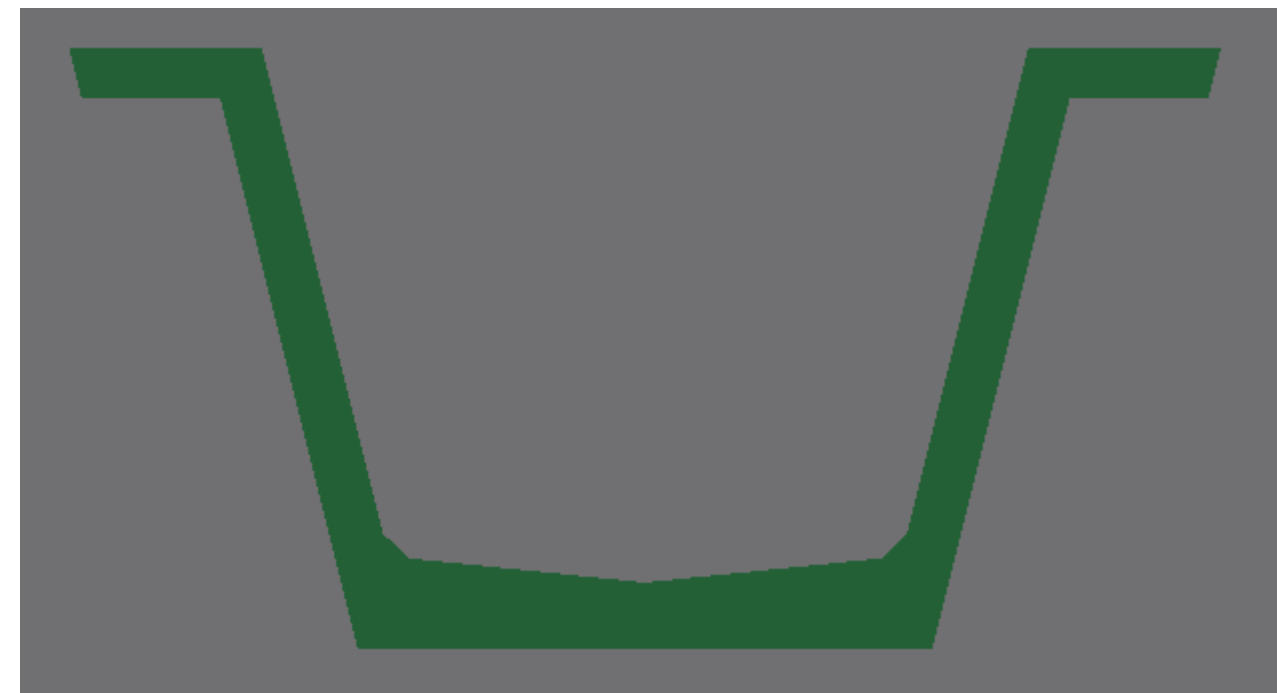
- Barandilla.
- Tarima y pavimento antiadherente.
- Estribos junto con sus pilotes.
- Pilares junto con sus cimentaciones.

El único elemento que no definiré geométricamente serán las rampas de acceso, las cuales quedarán definidas en planta en un plano en el apartado de accesibilidad.



## 7. JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS

### 7.1. VIGA ARTESA

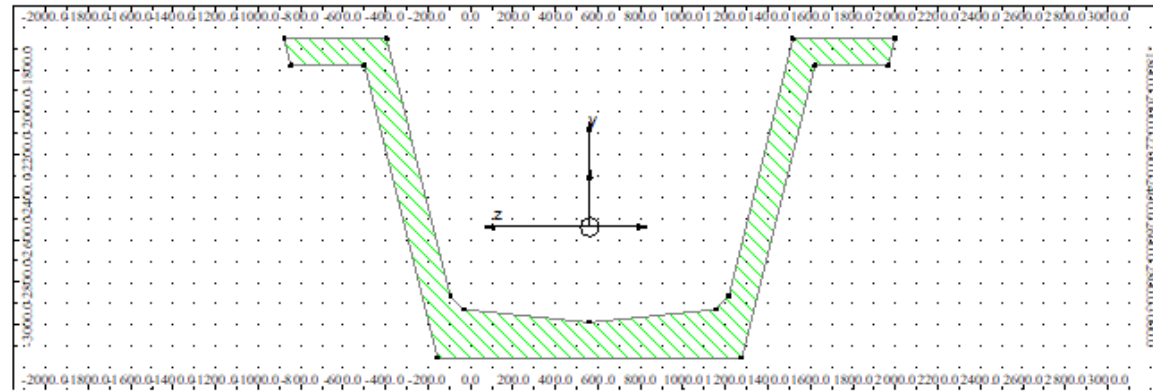






## 7.1.1. DATOS GEOMÉTRICOS

## ANÁLISIS DE LA SECCIÓN



## Descripción de la geometría

Punto n.º	Y	Z
1	-877.2 mm	-1655.5 mm
2	-396.4 mm	-1655.5 mm
3	-94.3 mm	-2865.5 mm
4	-31.4 mm	-2928.0 mm
5	560.3 mm	-2988.8 mm
6	1151.9 mm	-2928.0 mm
7	1214.8 mm	-2865.5 mm
8	1516.9 mm	-1655.5 mm
9	1997.8 mm	-1655.5 mm
10	1966.1 mm	-1780.5 mm
11	1620.3 mm	-1780.5 mm
12	1276.9 mm	-3155.5 mm
13	-156.4 mm	-3155.5 mm
14	-499.7 mm	-1780.5 mm
15	-845.6 mm	-1780.5 mm
16	-877.2 mm	-1655.5 mm

## Resultados generales

Superficie	A	= 7349.01 cm <sup>2</sup>
Centro de gravedad	Y <sub>c</sub>	= 560.3 mm
	Z <sub>c</sub>	= -2539.8 mm
Perímetro	S	= 10040.2 mm
Material de base	ACERO A37	
	E	= 210000.00 MPa

$$\rho = 7852.83 \text{ kg/m}^3$$

$$p.un. = 5771.05 \text{ kG/m}$$

## Sistema de los ejes principales

Angulo

$$\alpha = 90.0 \text{ Deg}$$

Momentos de inercia

$$I_x = 0.00 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 45728974.83 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 20658741.10 \text{ cm}^4$$

Radios de inercia

$$i_y = 788.8 \text{ mm}$$

$$i_z = 530.2 \text{ mm}$$

Factores de rigidez para el cortante

$$A_y = 0.00 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 0.00 \text{ cm}^2$$

Factores de resistencia a la flexión

$$W_{ely} = 318114.54 \text{ cm}^3$$

$$W_{elz} = 233609.20 \text{ cm}^3$$

Factores de resistencia al cortante

$$W_y = 0.00 \text{ cm}^2$$

$$W_z = 0.00 \text{ cm}^2$$

Factores de resistencia plásticos

$$W_{ply} = 0.00 \text{ cm}^3$$

$$W_{plz} = 0.00 \text{ cm}^3$$

Distancias extremas

$$V_y = 884.3 \text{ mm}$$

$$V_{py} = 615.7 \text{ mm}$$

$$V_z = 1437.5 \text{ mm}$$

$$V_{pz} = 1437.5 \text{ mm}$$

## Sistema de los ejes centrales

Momentos de inercia

$$I_{yc} = 20658741.10 \text{ cm}^4$$

$$I_{zc} = 45728974.83 \text{ cm}^4$$

$$I_{yczc} = 8.28 \text{ cm}^4$$

Radios de inercia

$$i_{yc} = 530.2 \text{ mm}$$

$$i_{zc} = 788.8 \text{ mm}$$

Distancias extremas

$$V_{yc} = 1437.5 \text{ mm}$$

$$V_{pyc} = 1437.5 \text{ mm}$$

$$V_{zc} = 884.3 \text{ mm}$$

$$V_{pzc} = 615.7 \text{ mm}$$

## Sistema arbitrario

Posición del sistema

$$y_{c'} = 560.3 \text{ mm}$$

$$z_{c'} = -2539.8 \text{ mm}$$

$$\text{Angulo} = 0.0 \text{ Deg}$$

Momentos de inercia

$$I_{y'} = 20658741.10 \text{ cm}^4$$

$$I_{z'} = 45728974.83 \text{ cm}^4$$



Radios de inercia	$I_{y'z'} = 8.28 \text{ cm}^4$
Momentos estáticos	$i_{yc} = 530.2 \text{ mm}$
	$i_{zc} = 788.8 \text{ mm}$
Distancias extremales	$S_{y'} = -0.00 \text{ cm}^3$
	$S_{z'} = 0.00 \text{ cm}^3$
	$V_{y'} = 1437.5 \text{ mm}$
	$V_{py'} = 1437.5 \text{ mm}$
	$V_{z'} = 884.3 \text{ mm}$
	$V_{pz'} = 615.7 \text{ mm}$

### 7.1.2. VIGAS SIMPLES BIAPOYADAS ELS

El primer caso de carga consiste en la viga artesa biapoyada, debido a que el proceso constructivo insta a colocar 5 vigas simplemente apoyadas entre las pilas y los estribos.

En este caso optaremos por calcular el peso de la viga junto con el de la viga, añadiendo el de la nieve. Este último puede que no sea muy normal, pero, nos ponemos en el lado de la seguridad incluyéndolo.

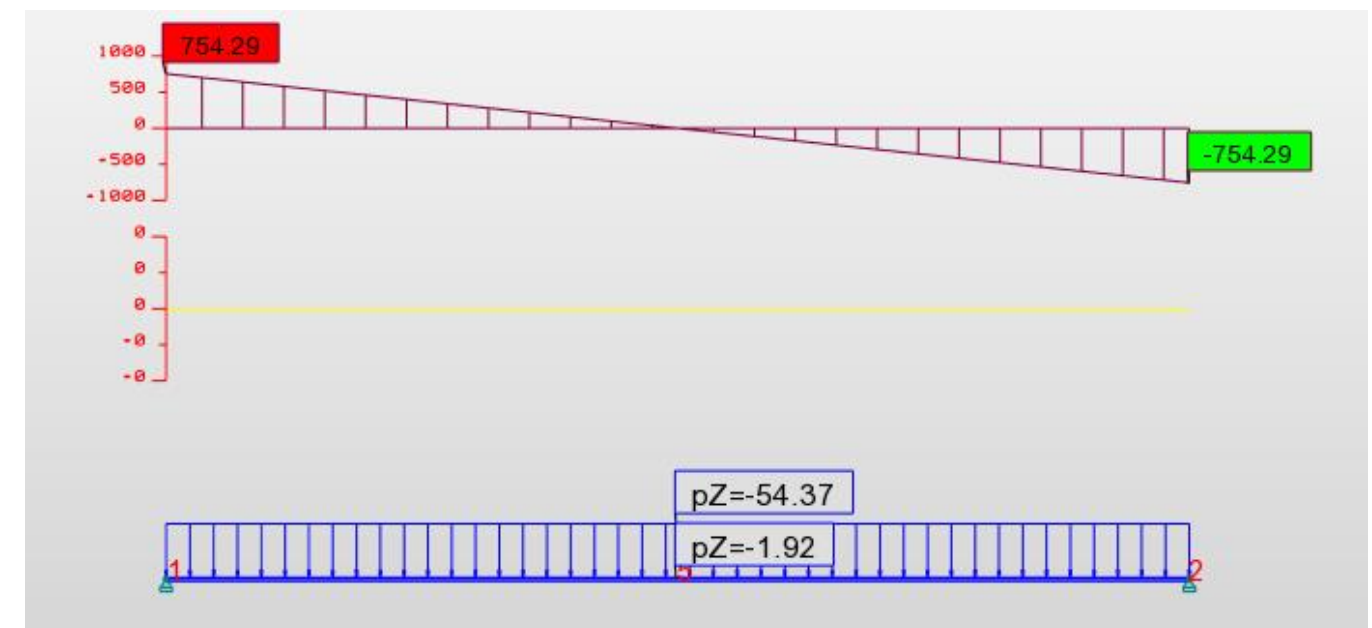
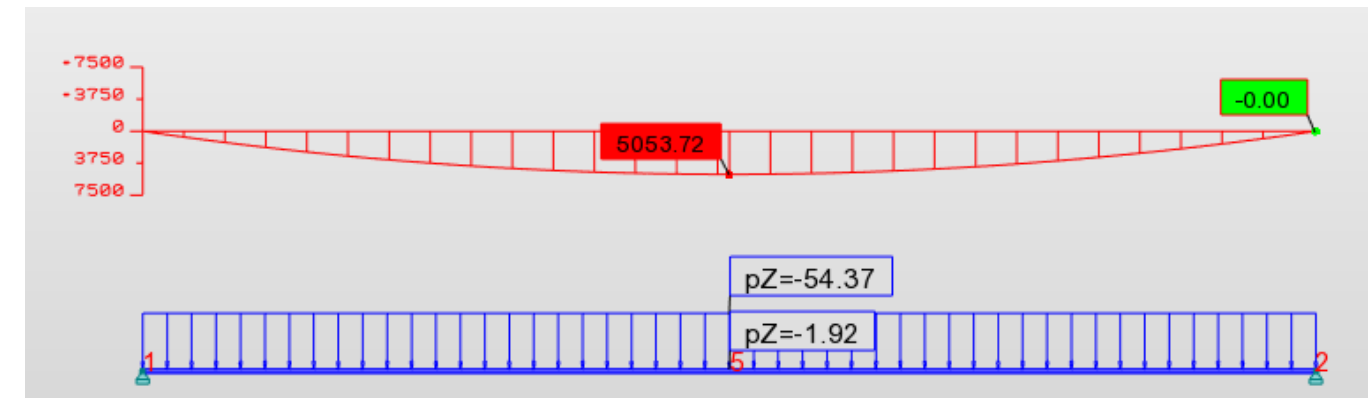
Al ser ELS, se mayorarán ambas cargas por 1.

Posteriormente el valor del pretensado será mayorado y minorado por 0.95 o 1.05, según que fibra estemos estudiando.

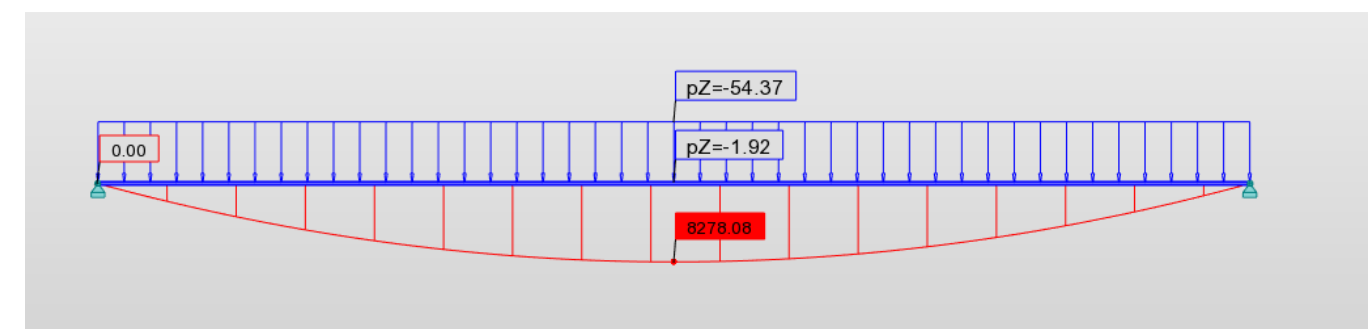
Los valores de carga y flectores son los siguientes.

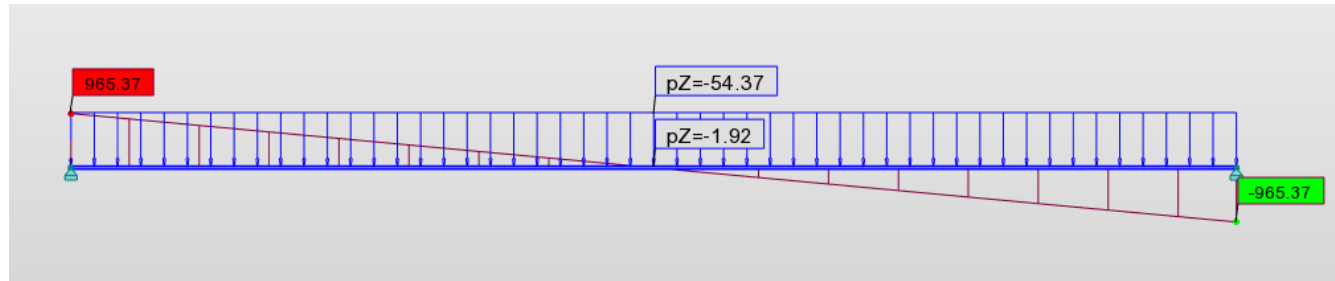
El flector actuante en la viga corta es de 5226.15KNm, mientras que el flector máximo actuante en la viga grande es de 7995.72 KNm.

#### Viga corta



#### Viga Larga





## 7.1.2.1. CÁLCULO DE PRETENSADO

**Cálculo de pretensado****Viga larga**

Fibra inferior

Siendo  $P=0.9P_0$ Siendo  $M= 8278.08\text{KNm}$ 

$$\text{Tensión} := \left( \frac{P \cdot 0.95}{A} \right) + \frac{(P \cdot 0.95 \cdot 532.34)}{I_z} \cdot 615.67 - \left( \frac{M}{I_z} \right) \cdot 615.67 = 0 \quad \text{Evitamos las tracciones en la fibra inferior}$$

La fuerza de pretensado será igual a: 9790.337KN

La fibra superior debe cumplir, que este pretensado no rompa comprimiendo la viga

$$\text{Tensión} := \left( \frac{P \cdot 1.05}{A} \right) - \frac{(P \cdot 1.05 \cdot 532.34 \cdot 884.33)}{I_z} + \frac{(M) \cdot 884.33}{I_z} = 26.94\text{Mpa}$$

El hormigón se considera un HA-50, así que la última fibra estará menos cargada que su propio límite.

$$26.94\text{Mpa} < 33.3\text{Mpa}$$

**Viga corta**

Fibra inferior

Siendo  $M= 5053.72\text{KNm}$ 

$$\text{Tensión} := \left[ \left( \frac{P \cdot 0.95}{A} \right) + \frac{(P \cdot 0.95 \cdot 532.34)}{I_z} \cdot 615.67 - \left( \frac{M}{I_z} \right) \cdot 615.67 \right] = 0$$

La fuerza de pretensado en la viga será: 5976.944KN

Fibra superior

$$\text{Tensión} := \left( \frac{P \cdot 1.05}{A} \right) - \frac{(P \cdot 1.05 \cdot 532.34 \cdot 884.33)}{I_z} + \frac{(M) \cdot 884.33}{I_z} = 16.44\text{Mpa}$$

Por tanto la fibra superior es inferior al límite del hormigón

$$16.44 < 33.3$$

**Cálculo de pretensado****Dimensionado de los cordones**

Para obtener el número de cordones, verificaremos la tensión máxima de cada cordón.

Tabla 32.5.b Cordones de 7 alambres

Designación	Serie de diámetros nominales, en mm	Carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ en $\text{N/mm}^2$
Y 1770 S7	16,0	1.770
Y 1860 S7	9,3 - 13,0 - 15,2 - 16,0	1.860

La máxima carga unitaria que soportan es:

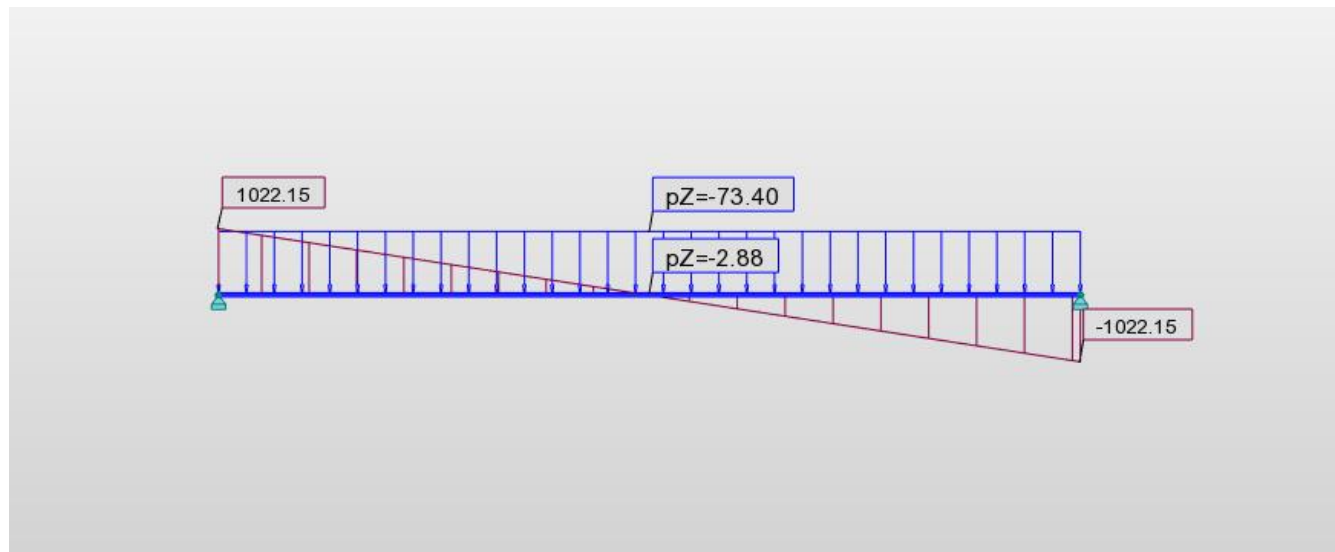
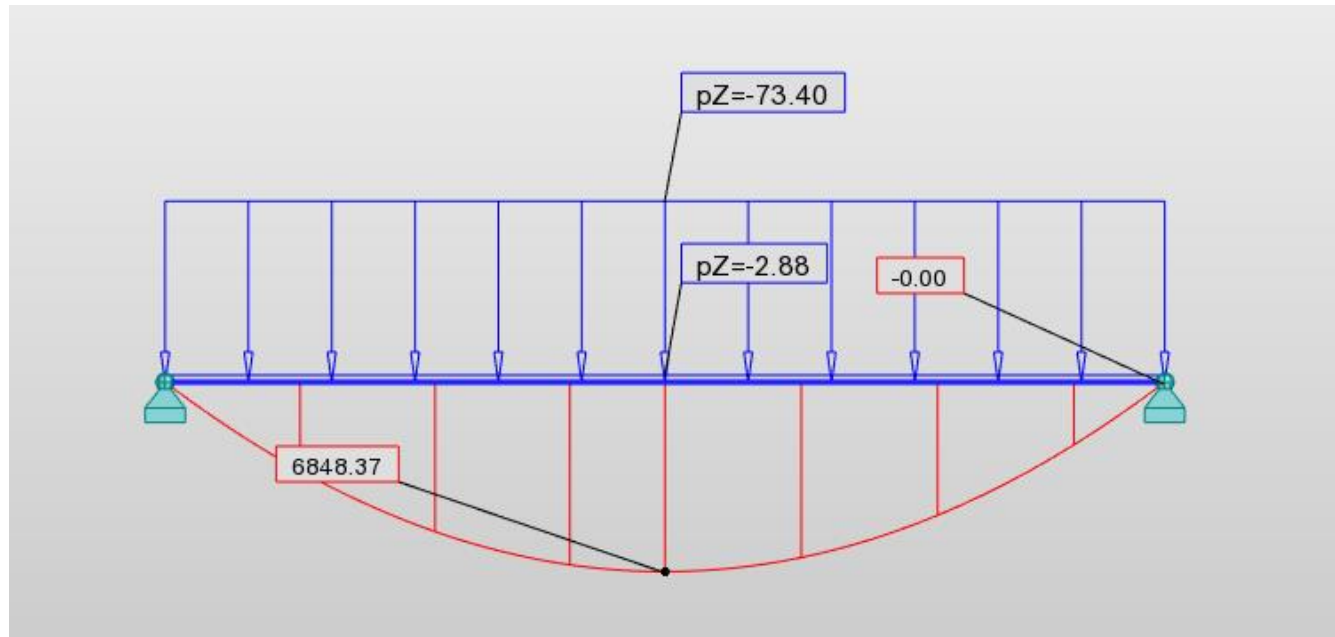
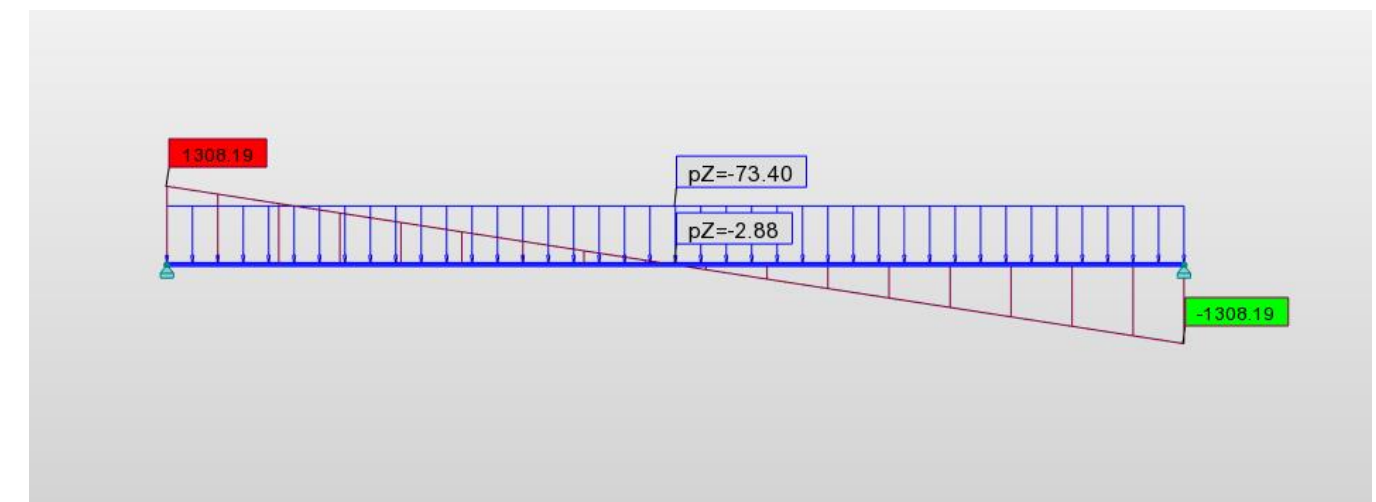
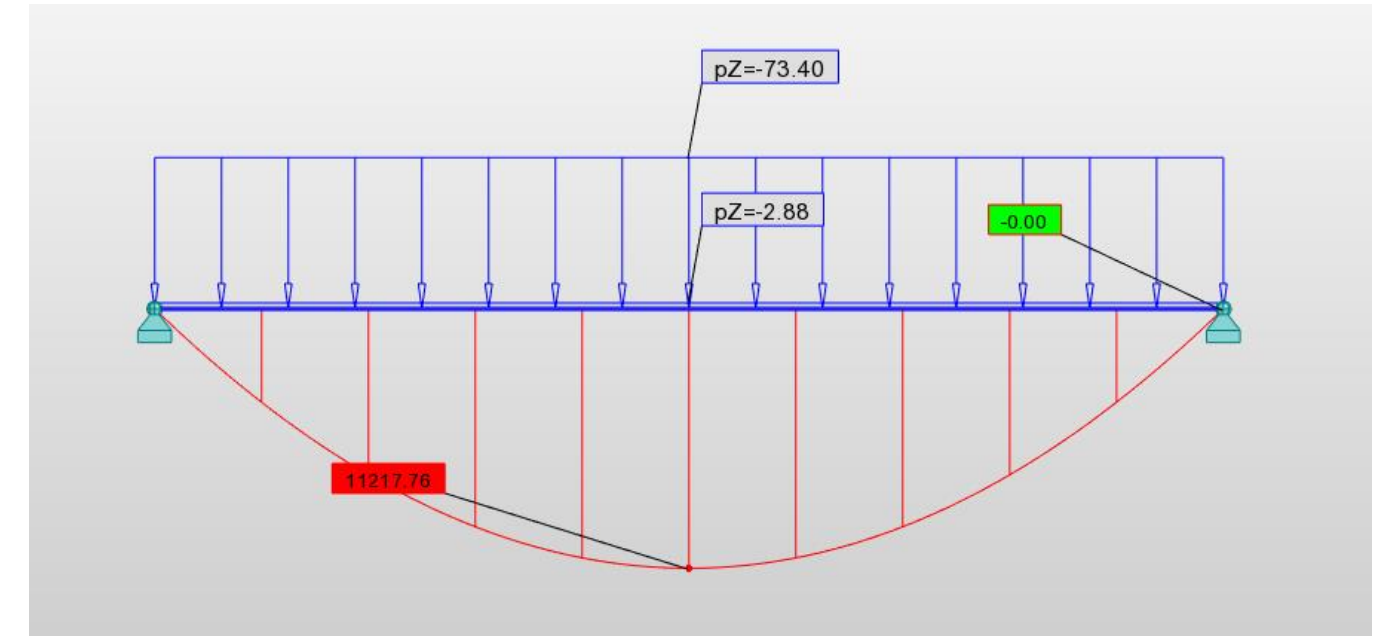
$$\text{Tensión} := 1860 \cdot \frac{0.9}{1.15} = \quad \text{Mpa}$$

**Dimensionado**

$$\text{Cordones} := \frac{9790337}{3.14 \cdot \frac{16^2 \cdot n^{\circ}}{4}} = 33.461456 \quad \text{número de cordones}=33 \text{ cordones}$$

$$\text{Cordones} := \frac{5976944}{3.14 \cdot \frac{16^2 \cdot n^{\circ}}{4}} = 20.4271456 \quad \text{número de cordones}=21 \text{ cordones}$$



**7.1.3. VIGAS SIMPLES APOYADAS ELU****7.1.3.1. COMPROBACIÓN A FLEXIÓN**Viga cortaViga Larga



Nudo/Caso	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 1	0,0	728,56	0,00
1/ 2	0,0	25,73	0,00
1/ 3 (C)	0,0	754,29	0,00
1/ 4 (C)	0,0	1022,15	0,00
2/ 1	0,0	728,56	0,00
2/ 2	0,0	25,73	-0,00
2/ 3 (C)	0,0	754,29	0,00
2/ 4 (C)	0,0	1022,15	0,00
3/ 1	0,0	932,45	0,0
3/ 2	0,0	32,93	0,00
3/ 3 (C)	0,0	965,37	0,00
3/ 4 (C)	0,0	1308,19	0,00
4/ 1	0,0	932,45	0,0
4/ 2	0,0	32,93	-0,00
4/ 3 (C)	0,0	965,37	-0,00
4/ 4 (C)	0,0	1308,19	-0,00
Caso 1	Viga + Losa		
Suma final	0,0	3322,01	0,00
Suma de reaccio	0,0	3322,01	-144752,79
Suma de esfuer	0,0	-3322,01	144752,79
Verificación	0,0	0,0	-0,00
Precisión:	3,71272e-016	4,23883e-032	
Caso 2	NIEVE1		
Suma final	0,0	117,31	-0,00
Suma de reaccio	0,0	117,31	-5111,74
Suma de esfuer	0,0	-117,31	5111,74
Verificación	0,0	0,0	0,00
Precisión:	3,47876e-016	3,31942e-032	

Caso 3 (C)	Vigas biapoyadas pretensado		
Suma final	0,0	3439,32	0,00
Suma de reaccio	0,0	3439,32	-149864,53
Suma de esfuer	0,0	-3439,32	149864,53
Verificación	0,0	0,0	-0,00
Precisión:	7,19148e-016	7,55826e-032	
Caso 4 (C)	Vigas biapoyadas rotura por flexión		
Suma final	0,0	4660,68	0,00
Suma de reaccio	0,0	4660,68	-203083,87
Suma de esfuer	0,0	-4660,68	203083,87
Verificación	0,0	0,0	-0,00
Precisión:	1,02303e-015	1,07016e-031	

## Cálculo de pretensado

### Comprobación a rotura por flexión ELU

Las cargas actuantes vuelven a ser las mismas, pero en este caso, comprobaremos como aguanta la sección frente a la rotura del elemento

#### Viga larga

$$Mult=11217.76 < 0.9 \cdot 1416.67 \cdot 3.14 \cdot 8^2 \cdot 33 \cdot 1455.65 \quad \text{Brazo mecánico} = 0.9 \cdot 1416.67$$

$$8427.62 \text{KNm} < 12314 \text{KNm}$$

#### Viga corta

$$Mult = 6848.37 = 0.9 \cdot 1416.67 \cdot 3.14 \cdot 8^2 \cdot 21 \cdot 1455.65$$

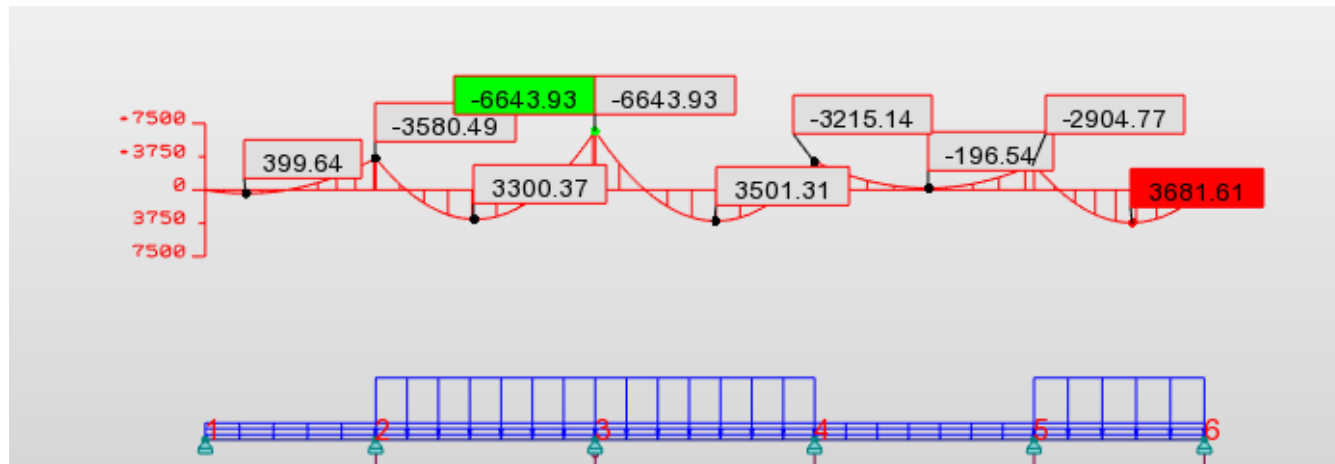
$$6848.37 \text{KNm} < 7828.74 \text{KNm}$$



#### 7.1.4. VIGA CONTINUA

##### 7.1.4.1. (ARMADURA NEGATIVOS FLEXIÓN) ELU

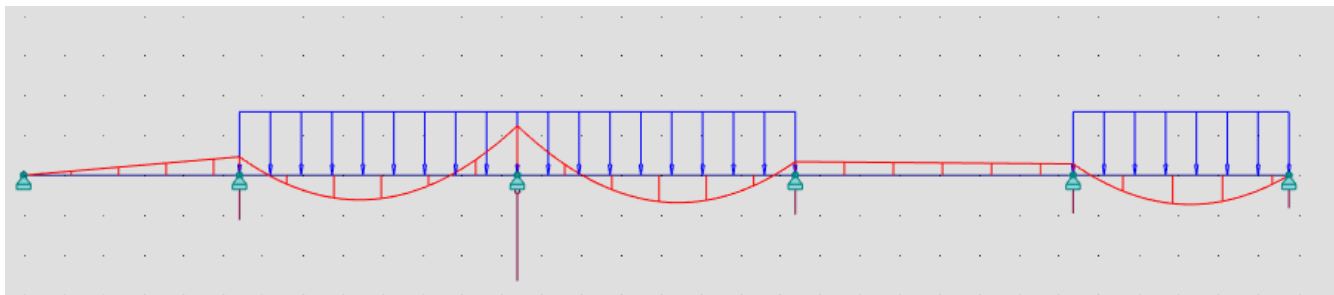
Como previamente se ha explicado previamente, habrá que dar una continuidad a las vigas simples, creando una viga continua. Esta viga continua se debe reforzar en la zona de negativos con armadura de flexión negativo.



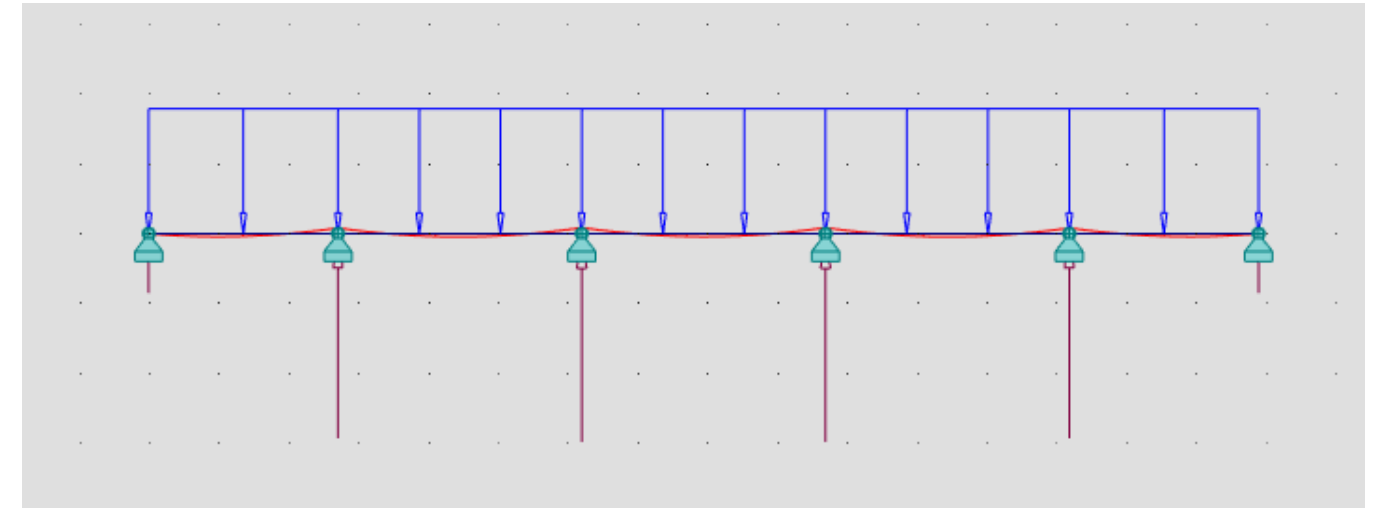
El momento de diseño es 6643.93 kNm.

Adjunto imágenes de las tipologías de las cargas y sus resultados extendidos.

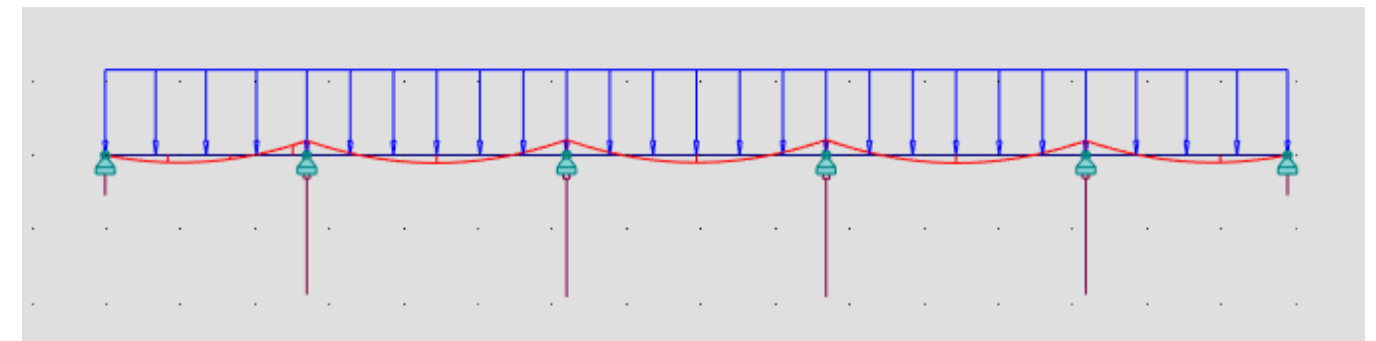
##### Sobrecarga de personas (1.5)



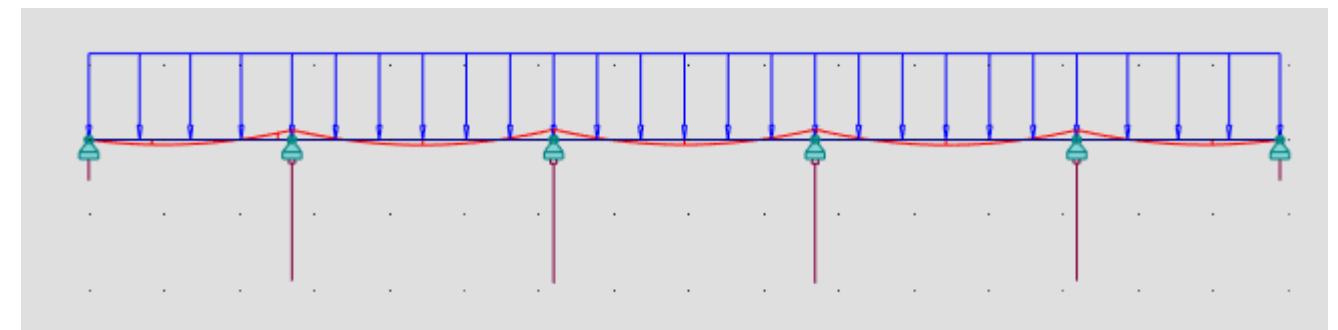
##### Nieve (1.5)



##### Barandilla (1.35)



##### Pavimento (1.35)







## 7.1.4.2. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Barra/Nudo/Caso	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 1/ 5 (C)	0,0	122,57	0,0
1/ 2/ 5 (C)	0,0	-386,81	-3580,49
2/ 2/ 5 (C)	0,0	868,42	-3580,49
2/ 3/ 5 (C)	0,0	-1043,98	-6643,93
3/ 3/ 5 (C)	0,0	1054,45	-6643,93
3/ 4/ 5 (C)	0,0	-857,95	-3215,14
4/ 4/ 5 (C)	0,0	336,89	-3215,14
4/ 5/ 5 (C)	0,0	-319,11	-2904,77
5/ 5/ 5 (C)	0,0	849,68	-2904,77
5/ 6/ 5 (C)	0,0	-635,31	0,00

## 7.1.4.3. ARMADURAS DE NEGATIVOS

**Cálculo de armaduras a negativos**

M diseño=6643.93KNm

$$f_{yd} := \frac{500}{1.15} = 434.783 \text{ Mpa}$$

Brazo mecánico=0.9\*1615.87=1454.28

$$f_{cd} := \frac{50}{1.5} = 33.333 \text{ Mpa}$$

M diseño= 6643.93\*10<sup>6</sup>=0.9\*nº barras\*1615.87\*pi\*12.5<sup>2</sup>\*434.78

$$A_{SI} := 22 \cdot 434,783 \cdot \frac{3.14(25)^2}{4} = 4692.94 \text{ KN}$$

Zona de compresión = 0.8\*fcd\*área=4692.94

$$\text{área} := \frac{4692940}{0.8 \cdot 33.333} = 1.76 \times 10^5 \text{ mm}^2$$

El área de compresión quedaría dentro de la viga artesa

Dominio de compresión: 2

nº de barras= 22 Diametro de las barras=25mm

## 7.1.4.4. COMPROBACIÓN DE PRETENSADO ELS EN VIGA CONTINUA (LARGA)

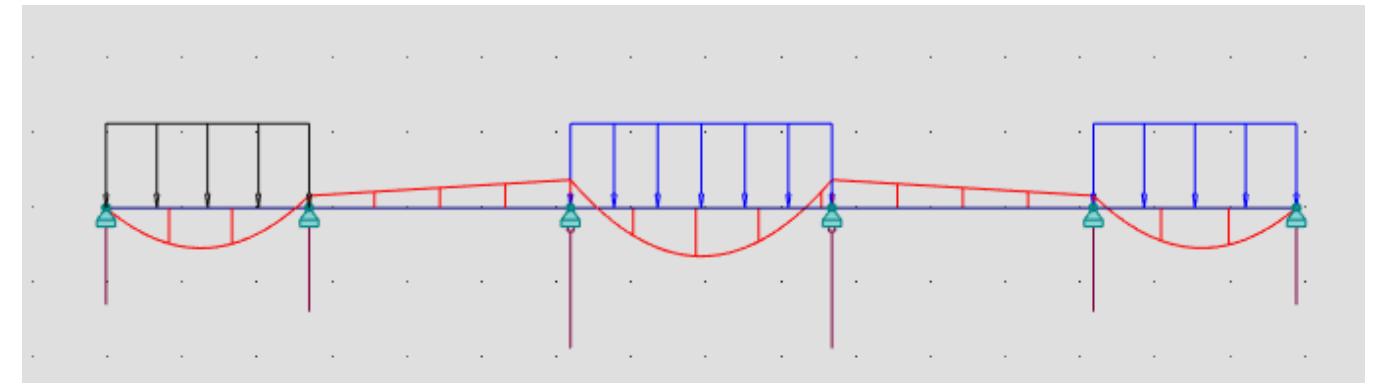
En este apartado comprobaremos el pretensado una vez las pérdidas se hayan cumplido por completo.

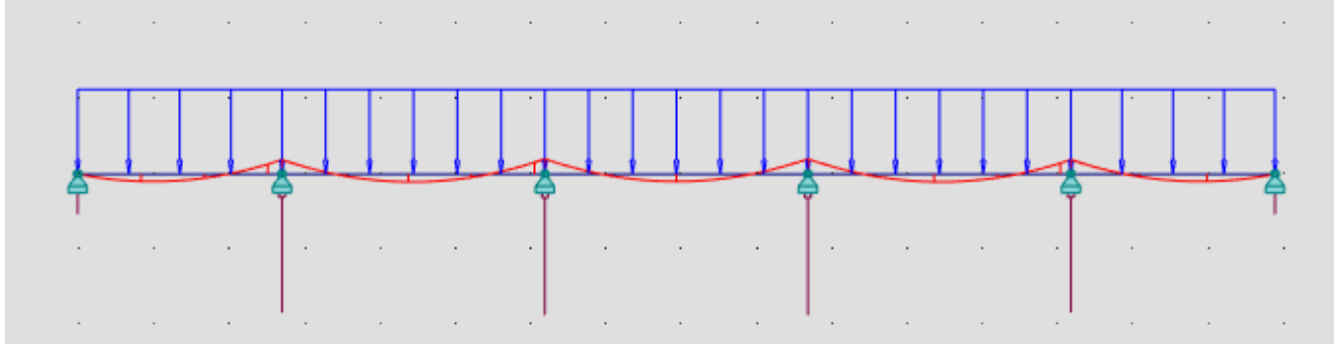
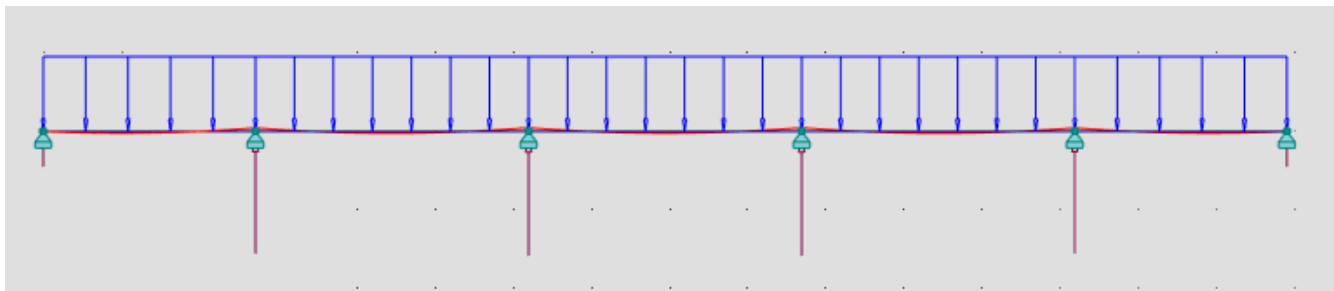
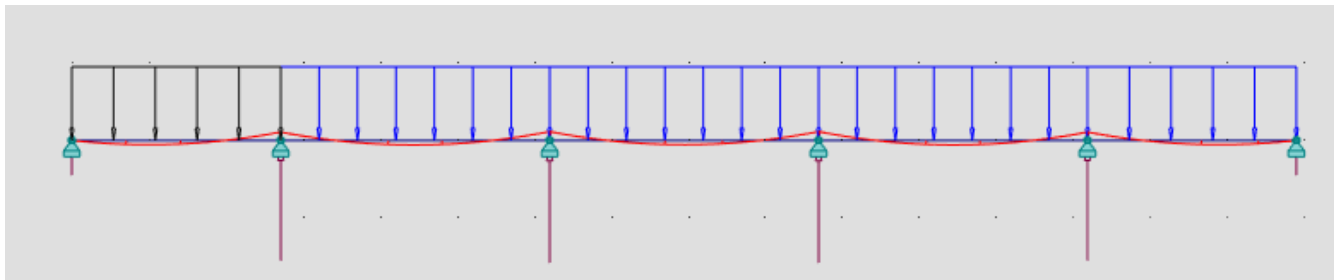
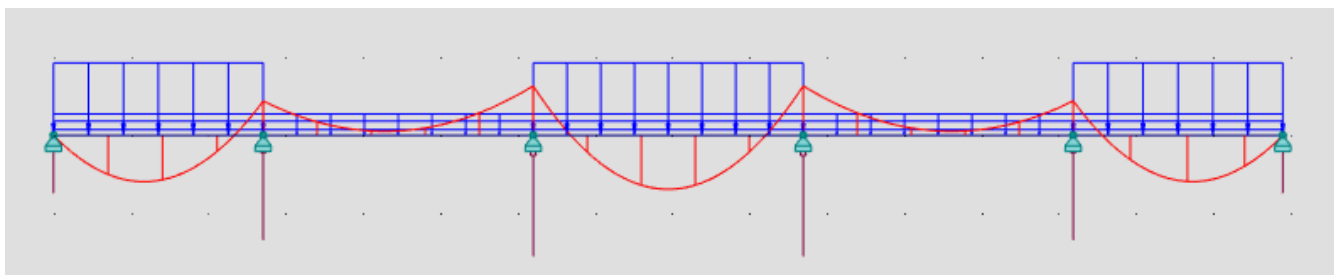
En este caso de carga habrá que comprobar el flector positivo en ambas vigas, ya que difieren de longitud.

Las cargas que habrá que utilizar son:

- Sobrecarga de uso.
- Barandilla.
- Nieve.
- Pavimento.

El peso de la viga no se considerará ya que el efecto del pretensado inicial en vigas simplemente apoyadas ha cumplido con las comprobaciones.

Sobrecarga de uso

BarandillaNievePavimentoCombinación de acciones**Cálculo de pretensado** Pérdidas= 25%**Viga Larga ELS**

$$M := 2992.8 \text{ KNm}$$

El área y la inercia cambian, ya que se le añade la losa

$$\text{Área total} = 21749.01 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área Losa} = 14400 \text{ cm}^2$$

$$\text{Inercia total} = 175798741 \text{ cm}^4$$

$$\text{Inercia Losa} = 155140000 \text{ cm}^4$$

$$P := 0.75 \cdot 8811300 = 6.608 \times 10^6 \text{ N}$$

$$\text{Tensión inferior} = ((P \cdot 0.95) / A) - (M / I) \cdot v + (P \cdot 0.95 \cdot e \cdot v) / I$$

$$\text{Fibra inferior} = 3.008 \text{ Mpa}$$

$$\text{Tensión superior} = ((P \cdot 1.05) / A) + (M / I) \cdot w - (P \cdot 1.05 \cdot e \cdot w) / I$$

$$\text{Fibra superior} = 6.554 \text{ Mpa}$$

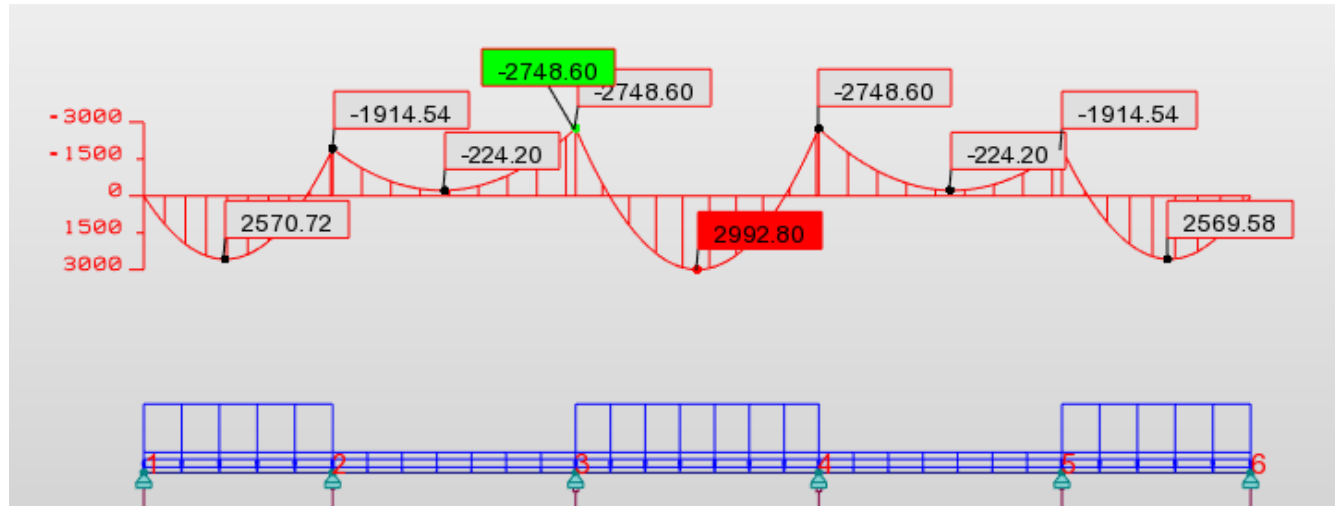
No hay que variar el pretensado debido a que la viga aguanta perfectamente los esfuerzos, y además no se producen tracciones

**7.1.4.5. COMPROBACIÓN DE PRETENSADO ELS EN VIGA CONTINUA (CORTA)**

Las cargas que habrá que utilizar son:

- Sobrecarga de uso.
- Barandilla.
- Nieve.
- Pavimento.

El peso de la viga no se considerará ya que el efecto del pretensado inicial en vigas simplemente apoyadas ha cumplido con las comprobaciones.



El momento de dimensionado es 2569.58KNm

Por tanto:

Los resultados han mostrado que el pretensado inicial en esta viga fue pequeño. Es necesario aumentar la fuerza de pretensado y por ende el número de cordones que coloquemos.

### Cálculo de pretensado Pérdidas= 25%

#### Viga Corta ELS

$$M_{\text{ELU}} = 2569.58 \text{ KNm}$$

$$P := 0.75 \cdot 5976944 = 4.483 \times 10^6 \text{ N}$$

$$\text{Tensión inferior} = ((P \cdot 0.95) / A) - (M / I) \cdot v + (P \cdot 0.95 \cdot e \cdot v) / I$$

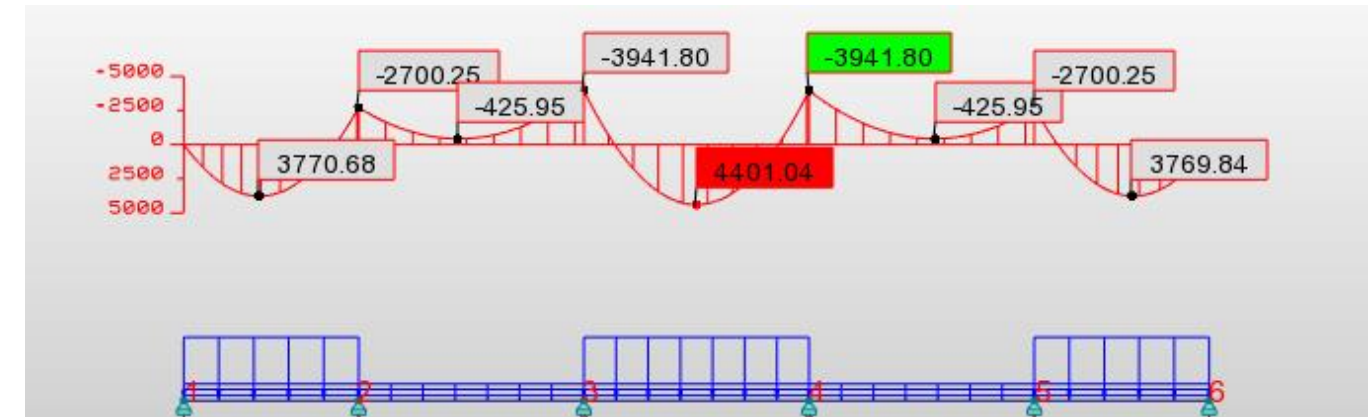
$$\text{Fibra inferior} = 1.8522 \text{ Mpa}$$

$$\text{Tensión superior} = ((P \cdot 1.05) / A) + (M / I) \cdot w - (P \cdot 1.05 \cdot e \cdot w) / I$$

$$\text{Fibra superior} = 2.19 \text{ Mpa}$$

No hay que variar el pretensado debido a que la viga aguanta perfectamente los esfuerzos, y además no se producen tracciones

### 7.1.4.6. COMPROBACIÓN A FLEXIÓN (VIGA LARGA)



Debido a la fluencia que se genera cuando se hormigona la zona que une los vanos intermedios, se produce una transferencia de esfuerzos, en torno al 20% del momento máximo obtenido en la zona de negativos, por tanto:

$$M_{\text{último}} = 4401.04 + 0.2 \cdot 6643.93 = 5730 \text{ KN}$$

### Cálculo de pretensado

#### Comprobación a rotura por flexión ELU

$$\text{Viga larga} \quad d = 1716.67$$

$$M_{\text{ult}} = 5730 \text{ KNm} < 0.9 \cdot 1716.67 \cdot 3.14 \cdot 8^2 \cdot 33 \cdot 1455.65 \quad \text{Brazo mecánico} = 0.9 \cdot 1716.67$$

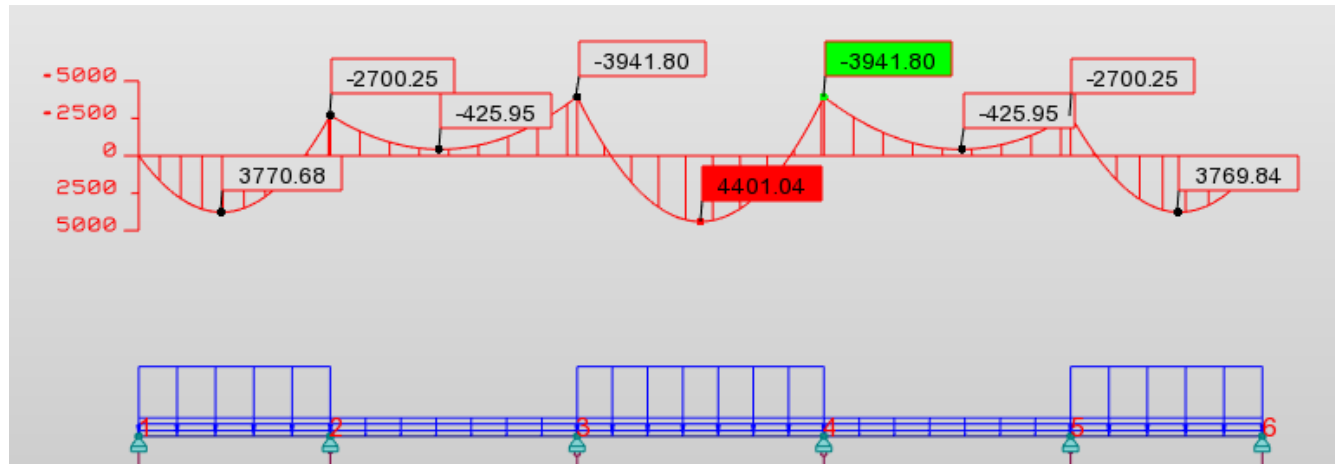
$$5730 \text{ KNm} < 14922 \text{ KNm}$$

Con esta comprobación queda demostrado que el pretensado de la viga larga es superior a los esfuerzos expuestos





## 7.1.4.7. COMPROBACIÓN A FLEXIÓN (VIGA LARGA)



El momento de diseño es 3770KNm, más la fluencia.

Resultando:

$$M_{\text{último}} = 3370 + 0.2 * 6643.93 = 5100 \text{KNm}$$

**Cálculo de pretensado****Comprobación a rotura por flexión ELU**

Viga corta

$d=1716.67$

$M_{\text{ult}}=5100 \text{KNm} < 0.9 * 1716.67 * 3.14 * 8^2 * 21 * 1455.65$

Brazo mecánico  $= 0.9 * 1716.67$

$5100 \text{KNm} < 9495.88 \text{KNm}$

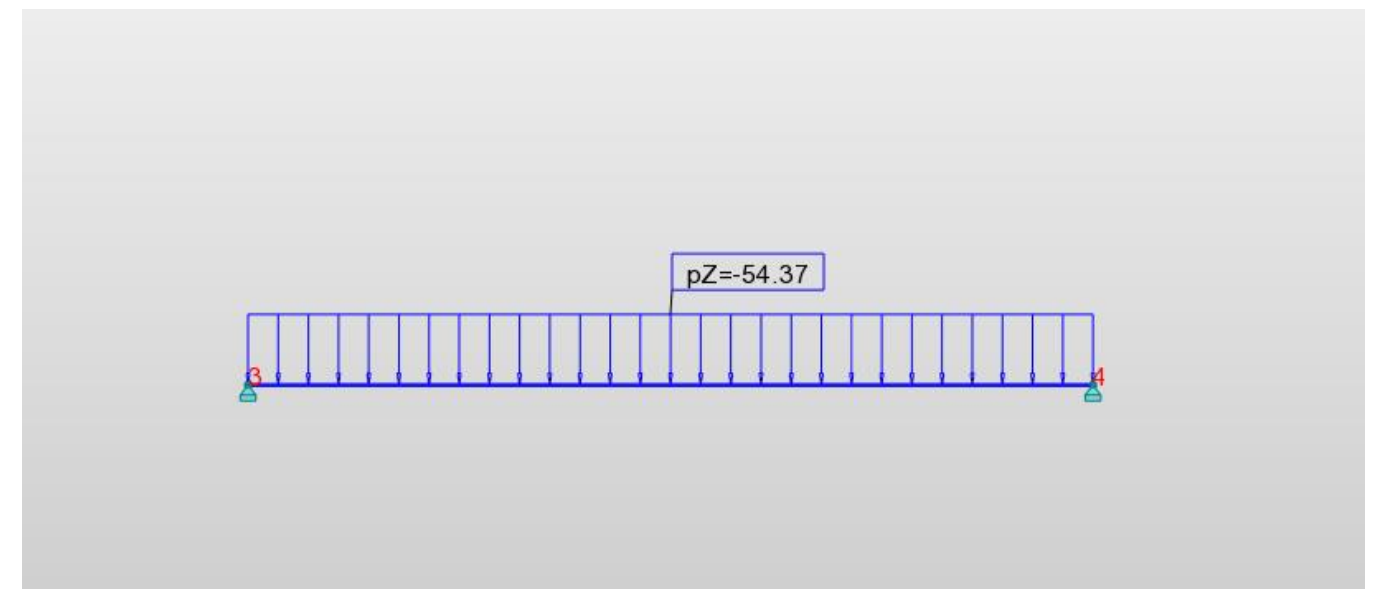
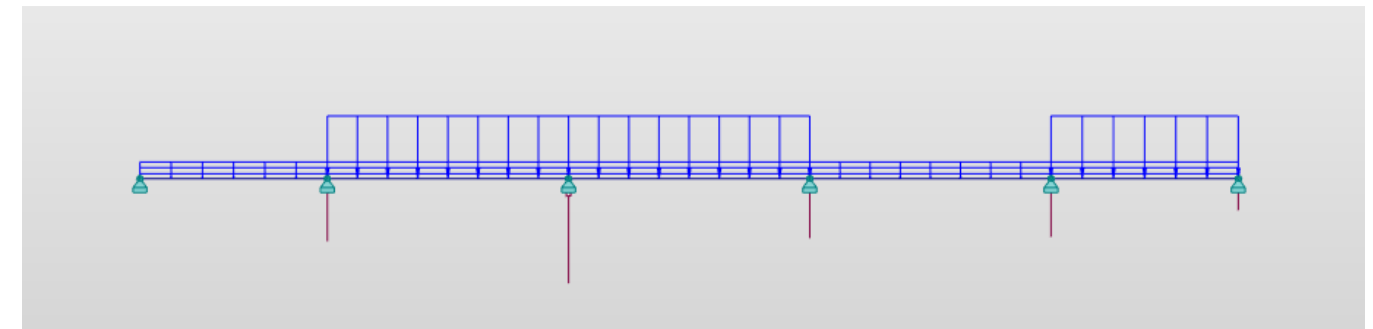
Con esta comprobación queda demostrado que el pretensado de la viga corta es superior a los esfuerzos expuestos

## 7.1.5. VIGA CONTINUA ELU CORTANTE

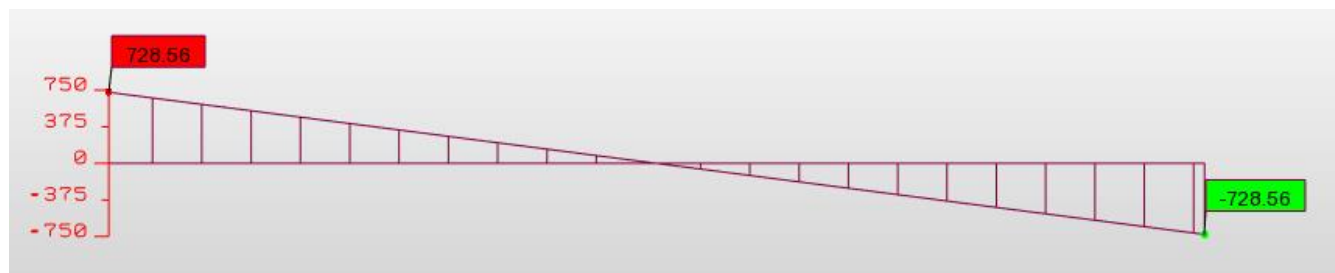
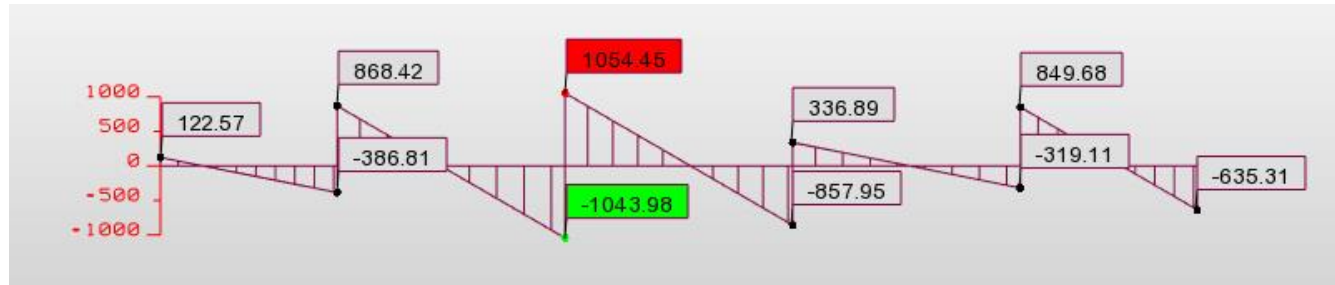
En este apartado calcularé el ELU de cortante en la viga artesa, sabiendo que la peor combinación se da para la 2ª pila consideraremos que se armará para este caso.

## 7.1.5.1. ESTADO DE CARGAS

Las cargas actuantes parten de dos casos, por una parte tenemos el cortante generado por el peso propio de las vigas simplemente apoyadas y por otra el cortante generado en la viga continua.



Con estos dos casos de carga establecemos un cortante ya mayorado igual a: 1986.45KN.



Siguiendo la EHE-08, estableceremos los cercos de cortante que llevará la artesa y a qué distancia.

## Cortante

El cortante será repartido entre las dos almas que posee la artesa, por tanto cada alma se llevará 993.225KN

Cálculo

$$V_{rd} < V_{u1}$$

$$V_{rd} < V_{u2}$$

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b_o \cdot d \cdot 0.5 = 1575 \text{KN}$$

Siendo:

K: 1.25

$f_{1cd}: 0.6 \cdot f_{cd} = 0.6 \cdot 20 \text{Mpa}$

$b_o: 150 \text{mm}$

$d: 1400 \text{mm}$

Por tanto, el esfuerzo de agotamiento de compresión oblicua en el alma está comprobado

$$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$$

$$V_{su} = z \cdot f_{yd} \cdot A$$

Siendo:

z: Brazo mecánico: 1309.5mm

$f_{yd}: 400 \text{Mpa}$

A: Área de los cercos.

$$V_{cu} = 378.431 \text{KN}$$

$$V_{su} = 993.225 - 378.431 = z \cdot f_{yd} \cdot A$$

$$A: 1.0912 (\text{mm}^2/\text{mm})$$

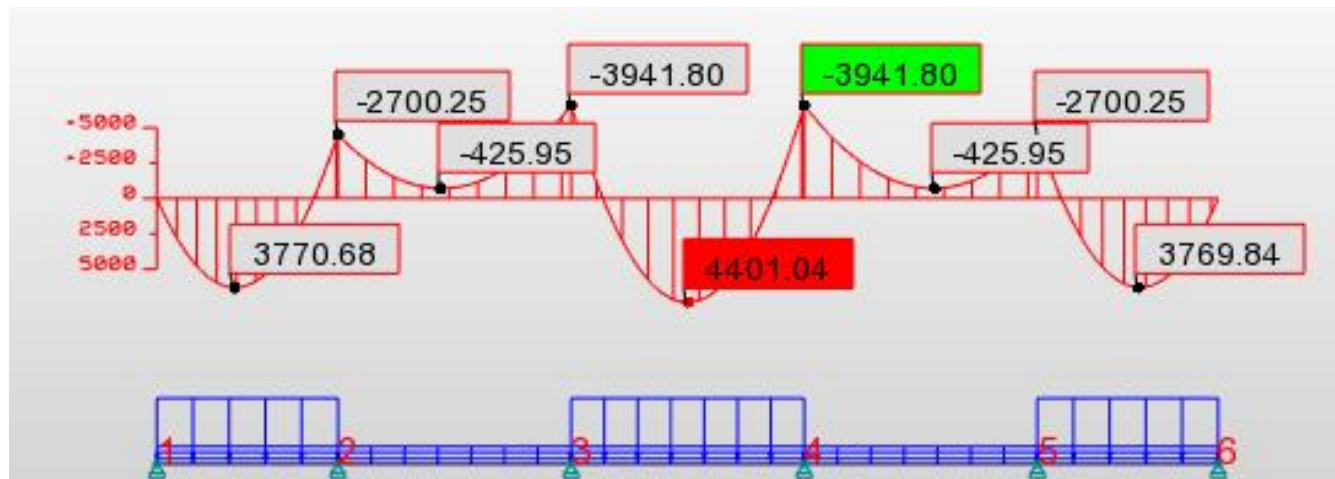
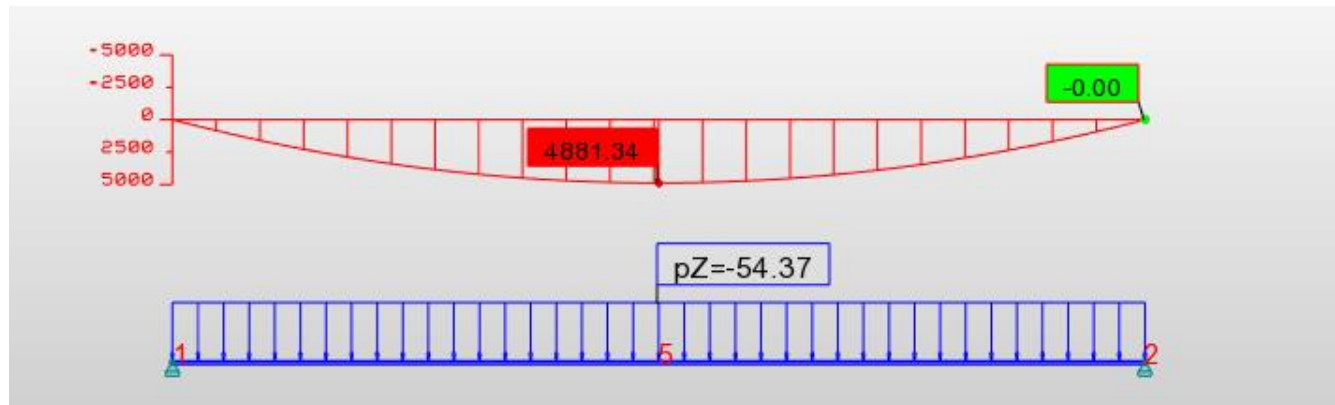
Igualando este área con los cercos, obtenemos cercos de diámetro 12mm a 20cm



### 7.1.6. VIGA CONTINUA RASANTE ELU

El efecto de rasante solo lo calcularé en centro de vano cuando el flector positivo sea el máximo, sabiendo el peor momento de cálculo, el cual aparece cuando la viga continua está ya realizada y guardamos el flector de peso propio que habíamos calculado, por tanto, este flector será el siguiente:

#### 7.1.6.1. COMBINACIÓN DE CARGAS



Por tanto el mayor flector se produce con un valor de: 8282.34KNm

### 7.1.6.2. CÁLCULO DE RASANTE

Siguiendo la norma EHE-08, se puede calcular dicho esfuerzo:

### Rasante

Según la teoría aprendida en Tecnología de Estructuras, dividimos el flector entre el brazo mecánico para obtener la cabeza de compresión y la tracción mecánica.

$$Md=9282.34KN=Ns1*z$$

$$\text{Siendo } z:1300mm$$

$$Nsl=Nc=7140KN$$

Viendo que en la parte superior derecha o izquierda el valor de rasante va a ser similar optamos por hacer un reparto igualitario de las fuerzas.

$$\text{Por tanto, } Fd=(((b-bo)/2)b)*Nc=3346KN$$

$$Fd=3346KN$$

$$Sd=Fd/ar=3346KN/(34.3/2)=195KN/m$$

$$Sd<Su1$$

$$Sd<Su2$$

$$Su1=0.5*.6*20*300=1800KN/m$$

$$Su1>Sd$$

$$Su2=195KN/m=A90*400$$

$$A90=0.04875mm^2/mm=(np*pi*((diámetrocercos^2)/4))/s \quad \text{Cercos:10mm de diámetro}$$

$$s=\text{separación de cercos}=30cm$$

La armadura de rasante serán cercos de 10mm de diámetro a 30cm





## 7.2. PILAS

El dimensionamiento de las pilas se realizará de acuerdo a la pila que más solicitada esté. Siguiendo la ley de flectores, cortante y axil, la segunda pila es la más cargada y por tanto es la que dimensionaremos en este capítulo.

Aun así se realizarán planos con las dimensiones de cada pila, ya que es cierto que todas contarán con la misma armadura y tamaño en planta, pero la altura variará según la zona del río en la que estemos.

La armadura la realizaremos según el ROBOT.

La combinación de acciones para este caso es bastante compleja ya que el resultado dará una flexión esviada, sobre una pila circular, por tanto todas las acciones variables se mayorarán por 1.5 y no se disminuirán.

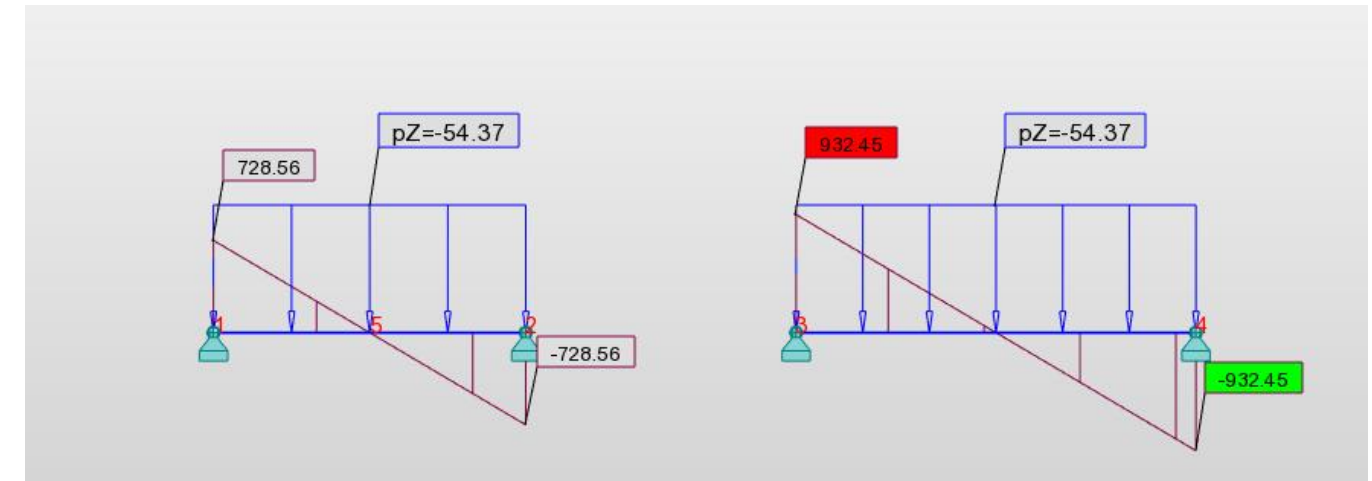
Según el cálculo hidráulico el agua en avenida de T=100 años se quedará alrededor de 1.5m por debajo del fondo del cajón. Aun así por seguridad he considerado que el agua llegase hasta el fondo del cajón para que la pila esté completamente sumergida y empujada por el agua.

Además, se le añadirá la deformación por temperatura, fluencia y retracción que se estima que es: 0.8mm/m. En una distancia de 77.1m. Por tanto la deformación tiende a ser: 61.68mm retenida por los apoyos elásticos de las pilas, lo que me generará una fuerza a nivel superior de la pila.

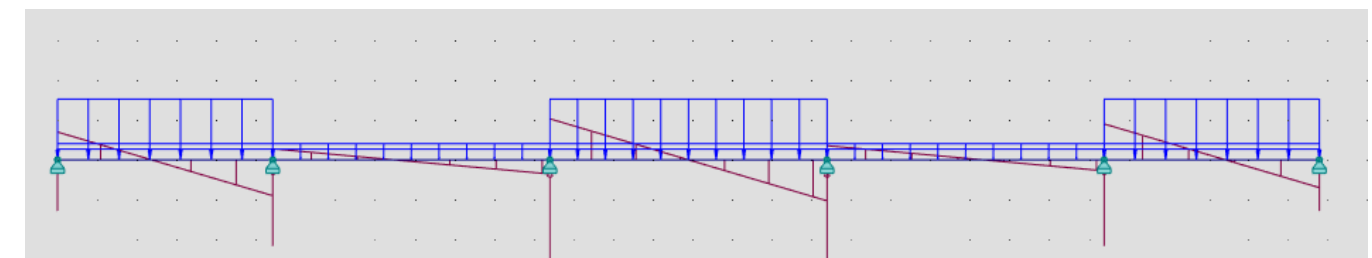
### 7.2.1. ACCIONES

#### 7.2.1.1. NIEVE, PAVIMENTO, SC DE USO Y PESO (AXIL)

##### Peso y nieve



##### Pavimento y SC de uso





## 7.2.1.2. VIENTO, AGUA, SC EMPUJE Y BARANDILLAS

**Acciones*****Eje y***

Fuerza viento= 1.319KN/m<sup>2</sup>  
Empuje viento=1.319\*1148=151.42KN

Fuerza del agua=3.619KN/m<sup>2</sup>  
Empuje del agua=3.619\*11.55=41.8Kn

Sobrecarga sobre la barandilla=1.5KN/m<sup>2</sup>  
Empuje sobre la barandilla=1.5\*34.9=52.35KN

Sobrecarga de uso sobre el tablero=83.76KN Se considera un 10% de la SC de uso total

***Mayoración***

Empuje viento=151.42KN\*1.5=227.13KN

Empuje del agua=41.8KN\*1.5=62.7KN

Empuje sobre la barandilla=52.35KN\*1.5=78.525KN

Sobrecarga de uso sobre el tablero=83.76KN\*1.5=125.64KN

## 7.2.1.3. TEMPERATURA, RETRACCIÓN Y FLUENCIA

**Acciones*****Temperatura, retracción y fluencia******Eje x***

Temperatura=0.8mm/m\*78.8m=63.04mm

Según los apoyos elásticos obtenidos en el catálogo de *MECANOGUMBA* podemos deducir que la fuerza es igual a:

$F=0.9*157500*(93/129)=102.191\text{KN}$

***Mayoración***

$F=102.191\text{KN}*1.5=153.29\text{KN}$

***Eje z***

El eje vertical está resuelto mediante los dos casos expuestos en las imagenes, dando lugar a una suma de reacciones en los dos estados de carga.

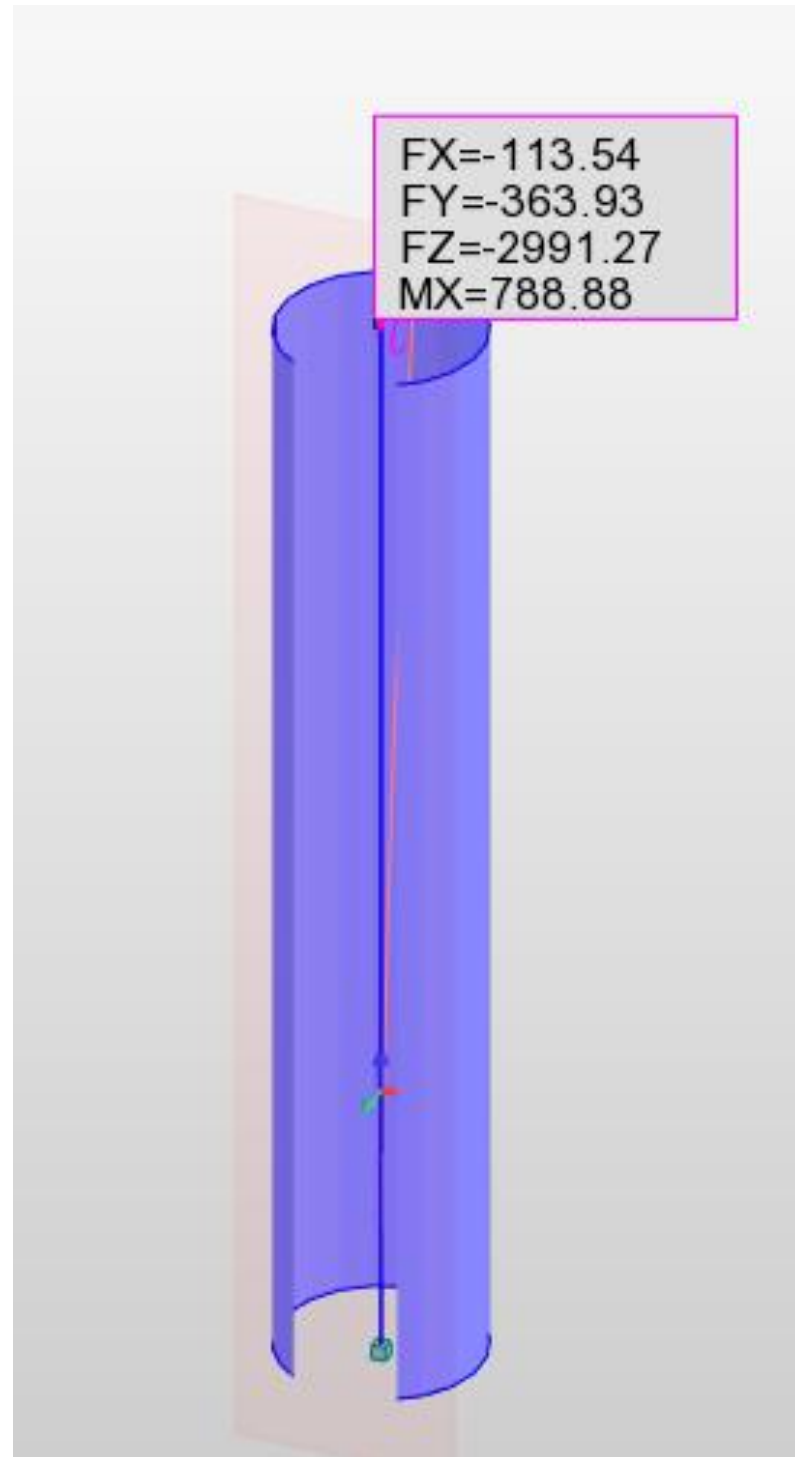
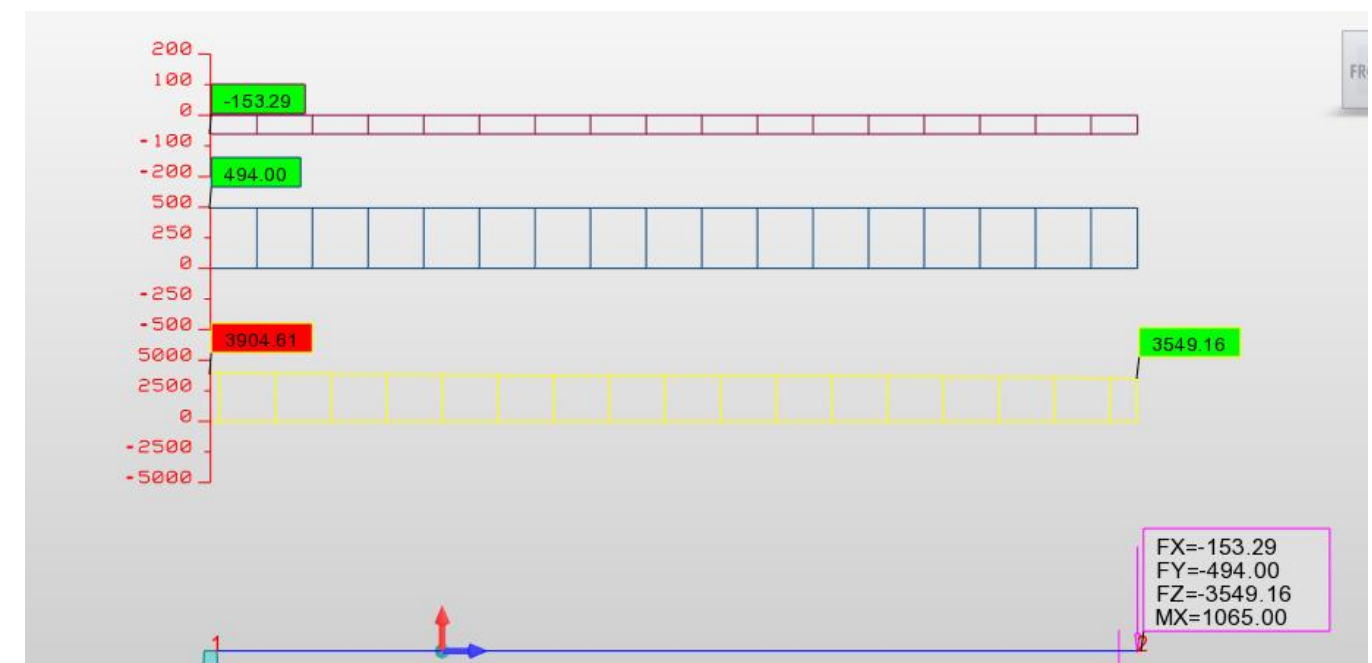
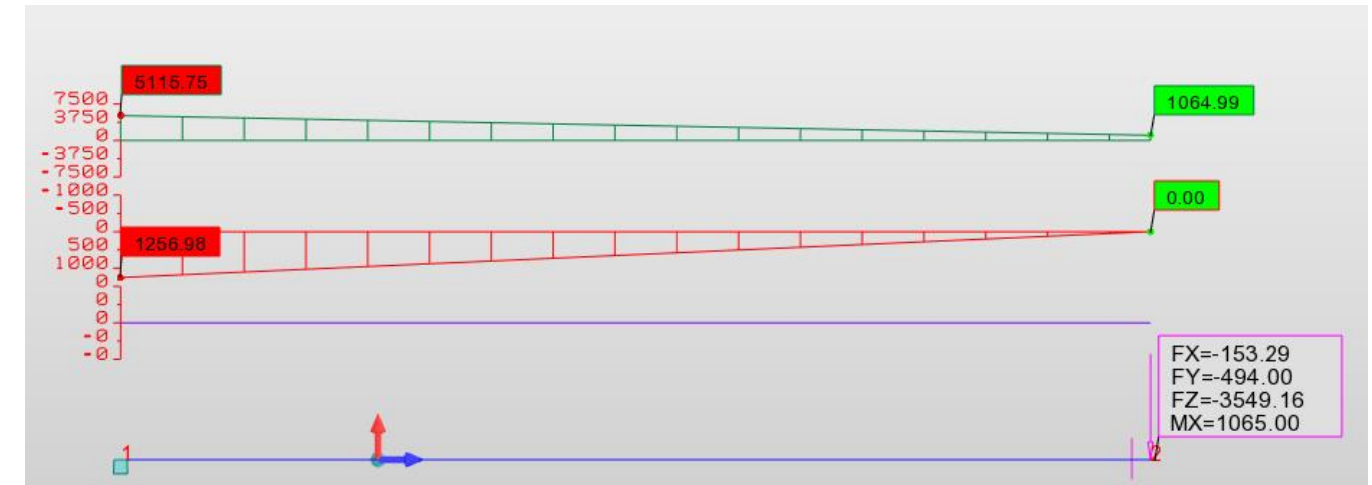
El primero, cuando las vigas están biapoyadas y un segundo en que la viga ya es continua. Además habrá que sumarle su propio peso.

Fuerza resultante=2330.34KN+1218.82KN=3549.16KN

Estas cargas ya han sido mayoradas en el ROBOT

Peso=14.49m<sup>2</sup>\*2500Kg/m<sup>3</sup>=362.27KN

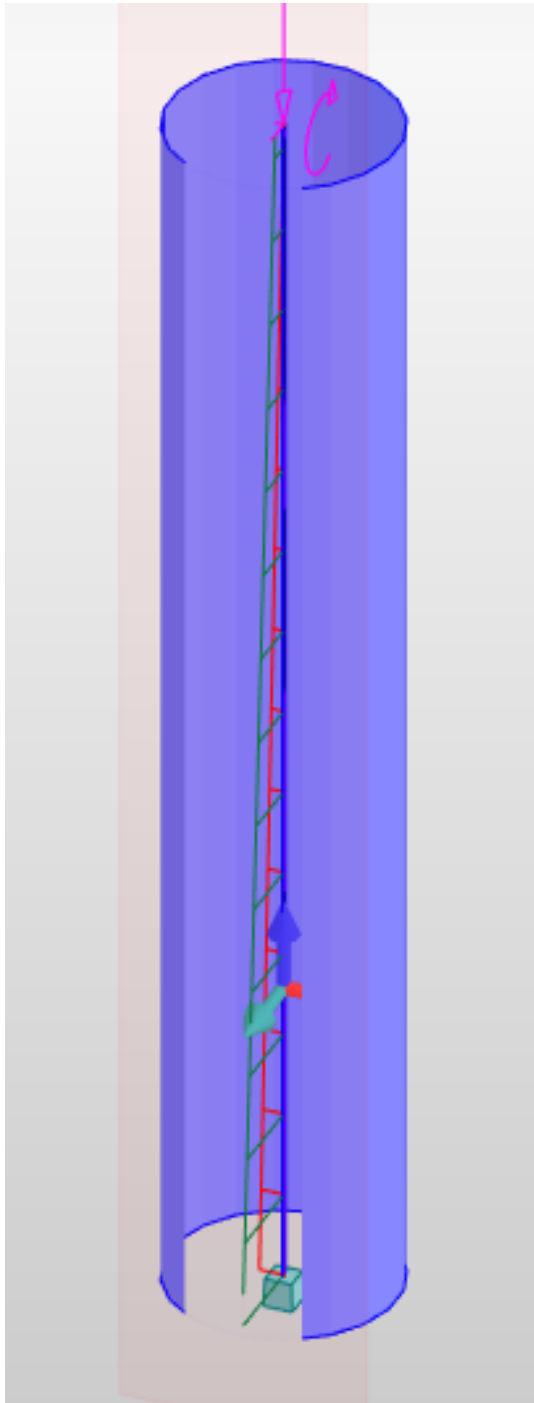
La carga total esquivale a: 4038.22KN

**7.2.2. CÁLCULO****7.2.2.1. DEFORMACIÓN****7.2.2.2. ESFUERZOS SOBRE LA PILA**





## 7.2.2.3. DIMENSIONES Y GEOMETRÍA EN EL ROBOT



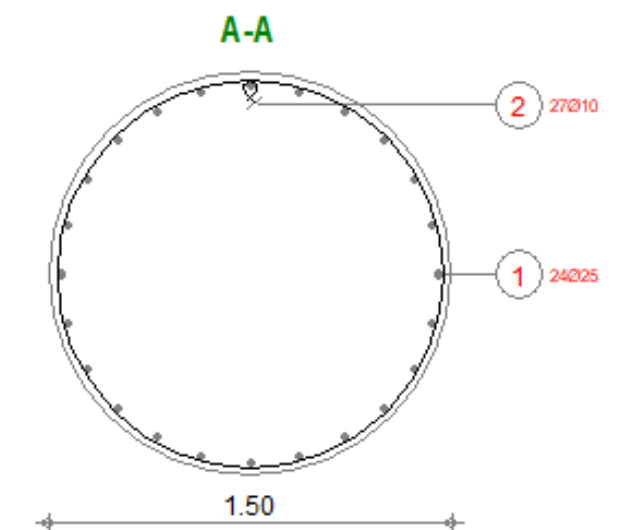
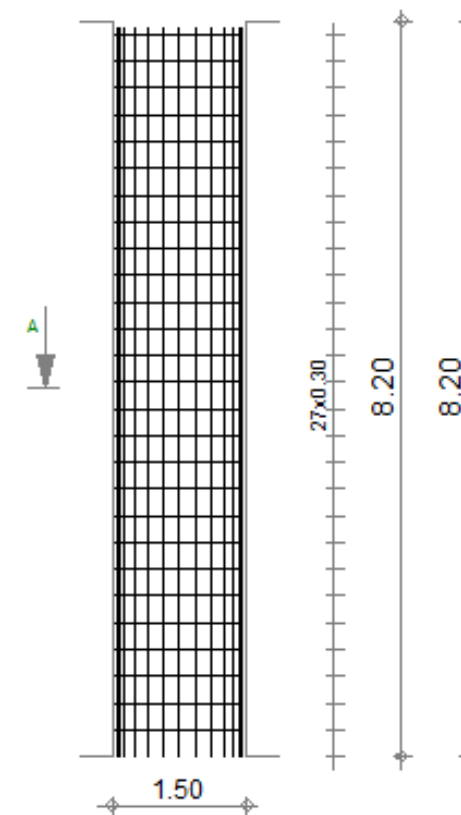
## 7.2.3. DIMENSIONADO

El cálculo de la armadura se ha realizado mediante el robot, al cual he metido todas estas cargas y ha armado como un pilar la pila.

Las características de la armadura son las siguientes.

Barras longitudinales: Diámetro 25mm.

Barras transversales: Diámetro 10mm.





## 2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : HA - 50  $f_{ck} = 50,00$  (MPa)
- Densidad : 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Armaduras longitudinales : B 500 S  $f_{yk} = 500,00$  (MPa)
- Armaduras transversales : B 500 S  $f_{yk} = 500,00$  (MPa)

## 2.2 Geometría:

- 2.2.1 C  
Diámetro = 150,0 (cm)
- 2.2.2 Altura: L = 8,20 (m)
- 2.2.3 Espesor de la losa = 0,00 (m)
- 2.2.4 Altura de la viga = 0,00 (m)
- 2.2.5 Recubrimiento de la armadura = 5,0 (cm)

## 2.6 Armadura:

### Barras principales (B 500 S):

- 24  $\phi 25$  l = 8,15 (m)

### Armaduras transversales: (B 500 S):

- Estribos 27  $\phi 10$  l = 4,73 (m)

## 3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 14,49 (m<sup>3</sup>)
- Superficie de encofrado = 38,64 (m<sup>2</sup>)
- Acero B 500 S
  - Peso total = 832,67 (kG)
  - Densidad = 57,46 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Diámetro medio = 19,1 (mm)
  - Especificación de las armaduras:

Diámetro	Longitud (m)	Peso (kG)	Número (piezas)	Peso total (kG)
10	4,73	2,91	27	78,70
25	8,15	31,42	24	753,97

## 7.3. ENCEPADOS DE PILAS

### 7.3.1. ENCEPADO (DIMENSIONADO Y GEOMETRÍA)

#### Encepado

#### Geometría

El encepado se compondrá de un prisma con las siguientes medidas.

Altura: 1m

Ancho: 4m

Largo: 5m

Sobre el encepado se coloca la pila, y debido a su diametro se estipula que el encepado es rígido ya que el vuelo es menor que dos veces la altura:  $v < 2h$ .



**7.3.2. ENCEPADO (CÁLCULO ESTRUCTURAL Y ARMADURAS)****Encepado****Armadura principal**

$$T1d = (Nd / 0.85d) * (0.5 * l1 - 0.25 * a1) = As * f_{yd}$$

$$T1d = (2068320 / (0.85 * 800)) * (0.5 * 3400 - 0.25 * 1500) = 400 * As$$

$$As = 9923.31 \text{ mm}^2$$

$$T2d = (Nd / (0.85 * d)) * (0.5 * l2 - 0.25 * a2) = As * f_{yd}$$

$$T2d = (2068320 / (0.85 * 800)) * (0.5 * 2400 - 0.25 * 1500) = As * f_{yd}$$

$$As_{II} = 6273.4$$

Siendo:

l1: Distancia entre pilotes del lado largo

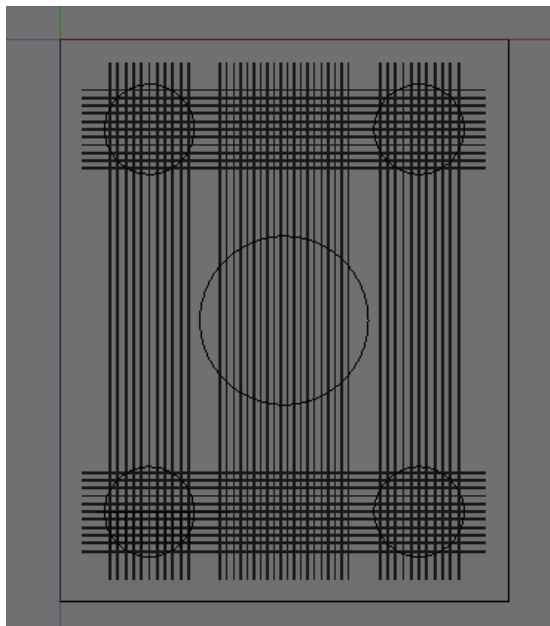
l2: Distancia entre pilotes del lado corto

 $f_{yd} = 400$ 

a1, a2: Diámetro de la pila

d: Diámetro del pilote

Nd: Máximo axil del pilote



Por tanto la armadura se compone de dos tipos: Principal y secundaria.

*Principal:* 32Ø20 o 22Ø25

*Secundaria:* 20Ø20

Las armaduras se dispondrán como se aprecia en el dibujo anterior siendo la principal la que une los pilotes y la secundaria la banda que compone el centro del encepado.

Se ha dimensionado con la aproximación que da la norma EHE-08 para el método de bielas y tirantes sobre encepados.

**Encepado****Armadura secundaria o vertical**

$$T_v = Nd / (1.5 * n)$$

$$T_v = 4038.22 / (1.5 * 4) = 673036.67 \text{ N}$$

Siendo:

 $T_v$ : Tracciones disipadas en el hormigón

Nd: Axil de cálculo del soporte

n: Número de pilotes

s: Separación entre cercos

$$\text{Magnitud corta: } (1682.6 / 3600) = ((2 * \pi * 10^2 / 4) / s) \\ s = 30 \text{ cm}$$

$$\text{Magnitud corta: } (1682.6 / 4600) = ((2 * \pi * 10^2 / 4) / s) \\ s = 40 \text{ cm}$$

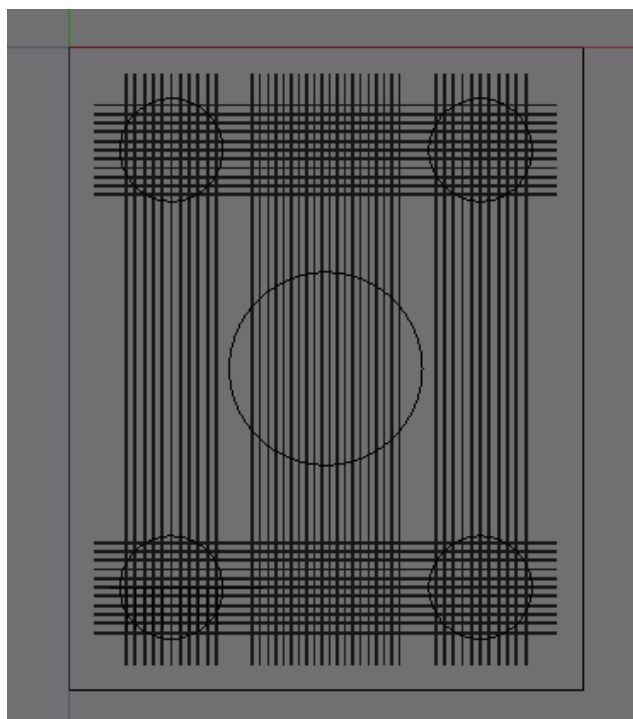
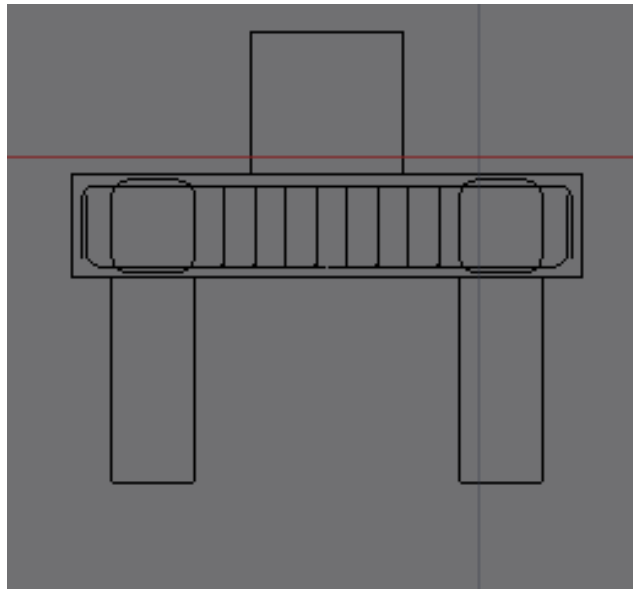
La magnitud corta se refiere a los cercos que envuelven el encepado entre los pilotes más próximos y la magnitud larga a aquellos más separados





A continuación ilustro con dos imágenes hechas por mí en AutoCAD acerca de cómo quedarían estas armaduras tanto en planta como en alzado.

Posteriormente en los planos quedarán perfectamente acotados y dibujados.



## 7.4. PILOTES DE PILAS

### 7.4.1. MAYORACIÓN DE CARGAS

#### Pilotes

##### *Mayoración de Cargas*

Las cargas que aguantarán los pilotes son los mismos que le llegarán a la pila solo que con momentos mayores debido a que la altura a la cual se transmite es aun mayor. Por tanto el cálculo sería el siguiente:

Fuerza eje y: 493.966KN

Fuerza eje x: 153.29KN

Fuerza eje vertical: 4038.22KN *Esta carga es mayor debido al peso del encepado que genera una mayor carga*

Momento eje Y: 4558.42KNm

Momento eje X: 1256.898KNm

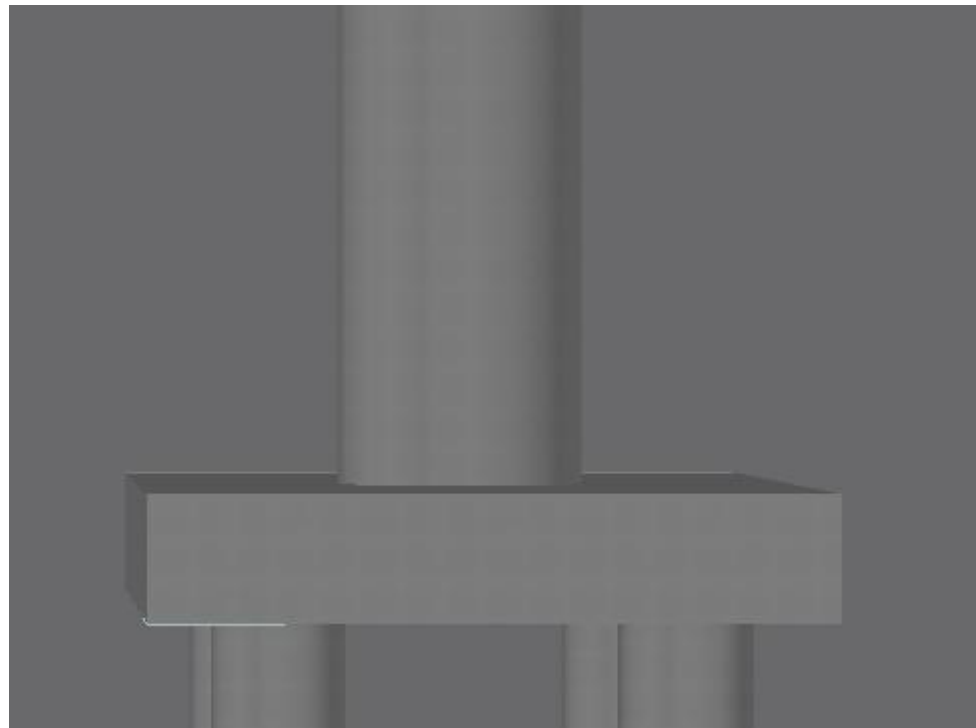
Estas cargas son las que se transmitirán al encepado y por ende a los 4 pilotes que se colocarán.



#### 7.4.2. DIMENSIONAMIENTO DE LOS PILOTES (GEOMETRÍA)

La geometría y disposición de los pilotes sigue estas normas:

- Se han colocado 4 pilotes.
- Cada pilote es de 800mm de diámetro.
- Las dimensiones del encepado son de 4\*5\*0.75. Dando lugar a un encepado rígido que calcularé posteriormente con “Bielas y tirantes”. El vuelo es menor que dos veces la altura.  $v < 2h$ .
- Características del terreno.
  - Se ha buscado el estrato de arenisca que está colocado a 10 metros del fondo del encepado.
  - Resistencia por fuste:
  - Resistencia por punta:
  - Balasto horizontal:
  - El cálculo por fuste y punta se ha realizado a mano, mientras que el cálculo de esfuerzos horizontales se ha realizado con robot junto con la armadura.



#### Geometría

##### Carga Axil

$$N_d = (4544.47/4) + (4558.42/(3.4*2)) + (1256.86/(2*2.4)) = 2068.32 \text{ KN}$$

Los tres divisores son el peso y los dos momentos.

Los tres elementos van sumando para buscar el pilote que esté más solicitado bajo carga axias, debido a que para este pilote se dimensionarán todas las armaduras.

Tope estructural:

$$F < \text{Área} * 4.5$$

El tope de carga bajo un pilote son 4.5Mpa  
Área: 800mm de diametro

$$2068320 \text{ N} < 4.5 * (800^2/4) * \pi$$

$$2068320 \text{ N} < 2261946 \text{ N}$$

Siguiendo del plano geotécnico-geológico se buscará empotrar el pilote sobre arenisca. Este estrato está situado a 10 metros por debajo del fondo del encepado.

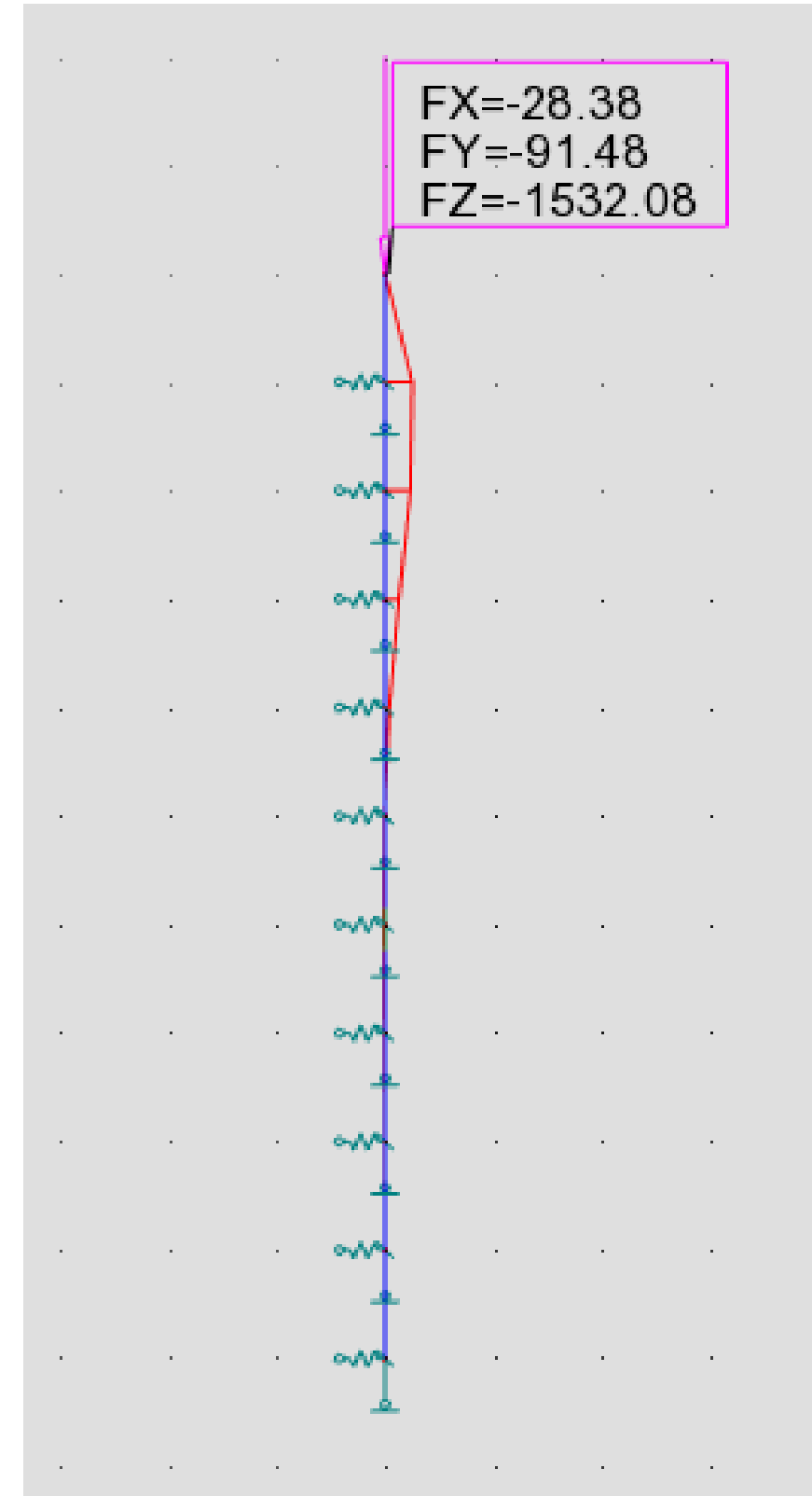
Fórmula de dimensionamiento Longitud := 10000

$$\pi * 800 * \text{Longitud} * \frac{0.28}{3} + \pi * \frac{800^2 * 8.8}{4 * 3} = 3.82 \times 10^6$$

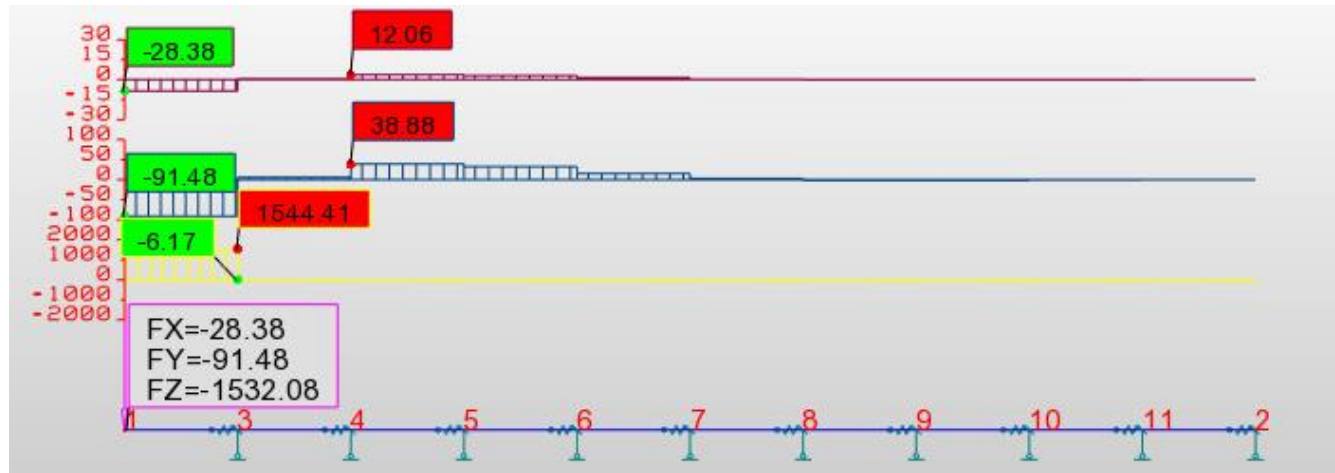
El axil que sale es mucho mayor que el demandado por las cargas, así que nos aseguramos su estabilidad y la colocación sobre el estrato de arenisca.

**7.4.3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS PILOTES (BALASTO)**

Profundidad	Balasto horizontal	Reacción Horizontal
8	8800	275968
9	9900	349272
10	11000	431200
11	12100	521752
12	13200	620928
13	14300	728728
14	15400	845152
15	16500	970200
16	17600	1103872
17	18700	1246168





**7.4.4. DIMENSIONAMIENTO DE LA ARMADURA****2.1 Característica de los materiales:**

- Hormigón: : HA - 30  $f_{ck} = 30,00$  (MPa)
- Densidad : 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Armaduras longitudinales : B 500 S  $f_{yk} = 500,00$  (MPa)
- Armaduras transversales : B 500 S  $f_{yk} = 500,00$  (MPa)

**2.2 Geometría:**

- 2.2.1 C : Diámetro = 80,0 (cm)
- 2.2.2 Altura: L = 10,00 (m)
- 2.2.3 Espesor de la losa = 0,00 (m)
- 2.2.4 Altura de la viga = 0,00 (m)
- 2.2.5 Recubrimiento de la armadura = 5,0 (cm)

**2.6 Armadura:**

Barras principales (B 500 S):

- 14  $\phi 14$   $l = 10,50$  (m)

Armaduras transversales: (B 500 S):

- Estribos 51  $\phi 10$   $l = 2,49$  (m)

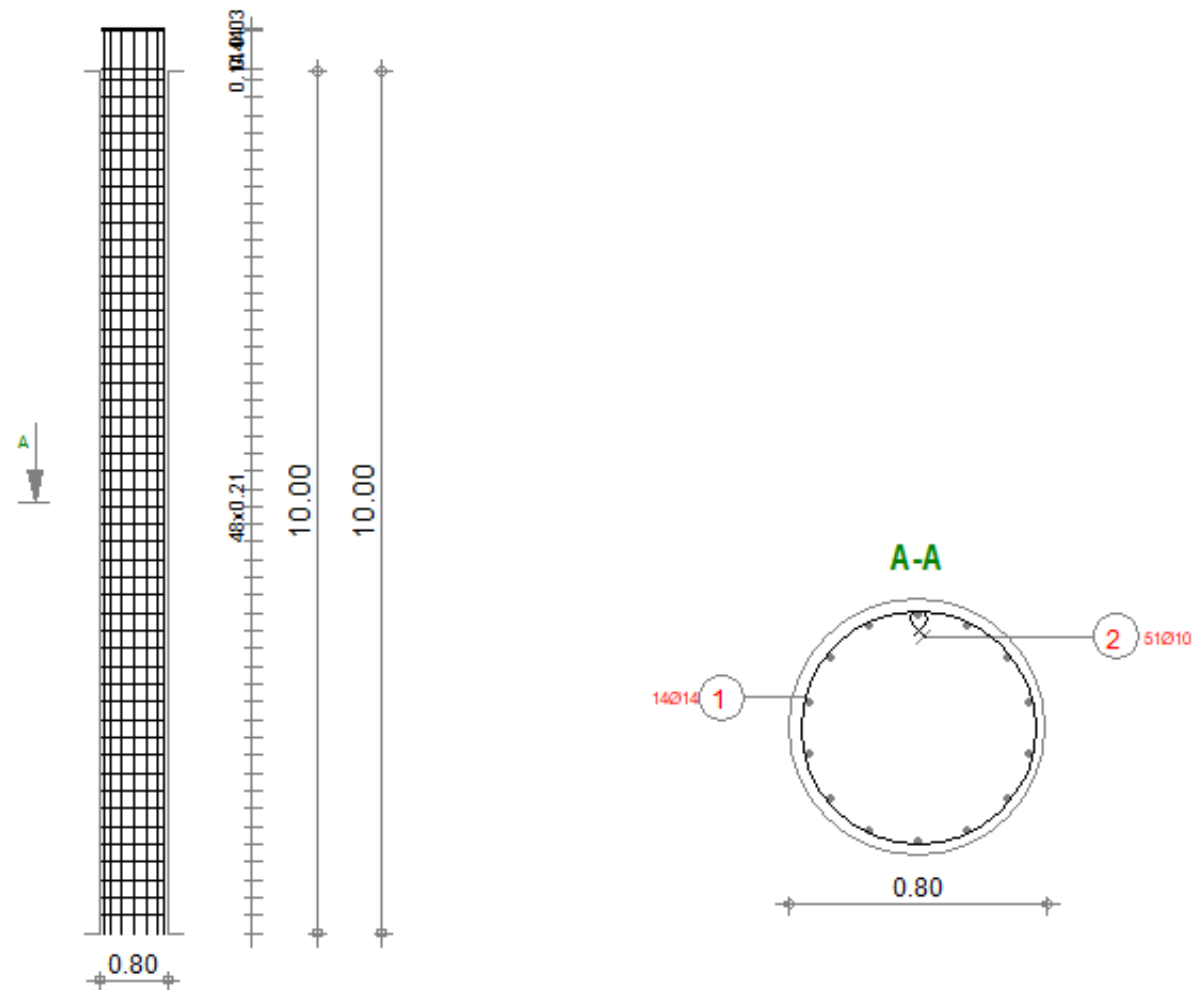
**3 Cuantitativo:**

- Volumen del hormigón = 5,03 (m<sup>3</sup>)
- Superficie de encofrado = 25,13 (m<sup>2</sup>)

- Acero B 500 S

- Peso total = 256,16 (kG)
- Densidad = 50,96 (kG/m<sup>3</sup>)
- Diámetro medio = 12,1 (mm)
- Especificación de las armaduras:

Diámetro	Longitud (m)	Peso (kG)	Número (piezas)	Peso total (kG)
10	2,49	1,54	51	78,39
14	10,50	12,70	14	177,77



Las cotas están realizadas a m.

## 7.5. ESTRIBOS

### 7.5.1. GEOMETRÍA

La tipología del estribo es cerrada con dos aletas que se encargan de concentrar las cargas del terreno sobre la espalda del mismo. La parte izquierda consta de un escalón donde se colocará los apoyos elásticos, los cuales son los encargados de sustentar la viga artesa. Además se le colocará una viga perpendicular a la artesa de tal manera que se eliminen esfuerzos de vuelco y torsión, los cuales excluirémos del cálculo.

También se colocarán unas placas en los laterales del estribo para mitigar el aspecto visual, dando lugar a una viga que nace directamente del estribo y así ocultar la viga perpendicular anteriormente citada.

Para terminar, decir que no calcularé la armadura de las aletas debido a que los conceptos necesarios para armar una aleta no se han dado en el grado y considero que si lo intentará no sería capaz de realizarlas de una manera correcta.

### 7.5.2. PILOTES (CÁLCULO ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO)

La cimentación que soportará el estribo son 6 pilotes junto con el encepado donde se sostiene el estribo.

#### 7.5.2.1. CÁLCULO GEOTÉCNICO

El encepado del estribo se introducirá 3.5m por debajo del terreno, teniendo medio metro por encima de él, el nivel freático. Dado esto utilizaremos pilotes para asegurar una correcta cimentación.

Primero calcularemos las fuerzas actuantes en el estribo y por ende en el encepado y en el estribo.

**Estribo****Fuerzas del terreno sobre el estribo**

Antes de todo, consideraremos un empuje horizontal de 0.43 y una sobrecarga en el terreno de 5KN/m<sup>2</sup>.

Empujes en la parte izquierda del estribo

$$\begin{aligned} E1 &= 5 \times 3 \times 4.8 \times 0.43 = 30.96 \text{KN} \quad x = 1.5 \text{m} \\ E2 &= (1/2) \times 59 \times 3 \times 4.8 \times 0.43 = 182.66 \text{KN} \quad x = 1.5 \text{m} \\ E3 &= 59 \times 0.5 \times 4.8 \times 0.43 = 61 \text{KN} \quad x = 0.25 \text{m} \\ E4 &= (63 - 59) \times 0.5 \times 4.8 \times (1/2) \times 0.43 = 2 \text{KN} \quad x = 0.167 \text{m} \\ Ew &= (1/2) \times 10 \times 0.5 \times 2 \times 4.8 = 6 \text{KN} \quad x = 0.167 \end{aligned}$$

Características del terreno

La "caja" trasera del estribo se rellena con una arena con las siguientes características

Rozamiento interno = 35°

Cohesión = 0

$p = 1.8 \text{Mpa/m}^3$

Estas cargas generan un momento igual a 352.49KNm

Peso de la tierra

Se ha calculado para una distancia a  $x = 1.5 \text{m}$

Sobrecarga =  $8.4 \times 1.75 \times 5 = 42 \text{KN}$

Arena =  $24.6918 = 442.8 \text{KN}$

Agua = 48KN

Arena mojada =  $4.8 \times 8 = 38.4 \text{KN}$

Estas cargas generan un momento igual a 856.8KNm

Empuje en la parte derecha del estribo

$$\begin{aligned} E1 &= (1/2) \times 18 \times 0.2 \times 0.2 \times 4.8 \times 0.43 = 0.74 \text{KN} \quad x = 0.567 \text{m} \\ E2 &= 18 \times 0.2 \times 0.5 \times 0.43 \times 4.8 = 3.71 \text{KN} \quad x = 0.25 \text{m} \\ E3 &= 4 \times (1/2) \times 0.5 \times 4.8 \times 0.43 = 2 \text{KN} \quad x = 0.167 \text{m} \\ E4 &= (1/2) \times 10 \times 0.5 \times 0.5 \times 4.8 \times 0.43 = 2.58 \text{KN} \quad x = 0.167 \end{aligned}$$

**Estribo****Fuerzas de la estructura sobre el estribo**

Peso viga (mayorado) = 1626.406KN

Peso estribo =  $14.88 \times 25 \text{KN/m}^3 = 372 \text{KN}$

Peso encepado = 750KN

Peso aleta =  $2 \times 4.146 \times 25 \text{KN/m}^3 = 207.3 \text{KN}$

Peso total de hormigón centrado y mayorado = 3420.961KN

Momento generado sobre el encepado = M peso de tierras + M estribo + M aleta + M empuje de tierras derecha - M empuje de tierras izquierda =  $1156.68 \text{KNm} + 50.22 \text{KNm} + 811.58 \text{KNm} + 2.848 \text{KNm} - 475.86 \text{KNm} = 1545.47 \text{KNm}$

Axil generado sobre el encepado = Peso viga y hormigón del estribo + peso del terreno =  $3420.961 \text{KN} + 771.12 \text{KN} = 4192.081 \text{KN}$

Cortante generado = Empuje izquierda - Empuje derecha =  $381.54 \text{KN} - 12.19 \text{KN} = 370 \text{KN}$





### Pilotes

#### Carga Axil

$$N_d = (4192.081/6) + (1545.47/(4 \cdot 3)) = 827.47 \text{ KN}$$

Los tres divisores son el peso y los dos momentos.

Los tres elementos van sumando para buscar el pilote que esté más solicitado bajo carga axias, debido a que para este pilote se dimensionarán todas las armaduras.

Tope estructural:

$$F < \text{Área} \cdot 4.5$$

*El tope de carga bajo un pilote son 4.5Mpa*  
Área: 500mm de diametro

$$827469 \text{ N} < 4.5 \cdot (500^2/4) \cdot \pi$$

$$827469 \text{ N} < 8835726 \text{ N}$$

Siguiendo del plano geotécnico-geológico se buscará empotrar el pilote sobre arenisca. Este estrato está situado a 4 metros por debajo del fondo del encepado.

Fórmula de dimensionamiento Longitud=4000mm

$$\pi \cdot 500 \cdot 4000 \cdot \frac{0.28}{3} + \pi \cdot \frac{500^2 \cdot 8.8}{4 \cdot 3} = 1.162 \times 10^6 \quad \text{N}$$

$$1.162 \cdot 10^6 > 827.469$$

El axil que sale es mucho mayor que el demandado por las cargas, así que nos aseguramos su estabilidad y la colocación sobre el estrato de arenisca.

### 7.5.3. PILOTES (ARMADURA)

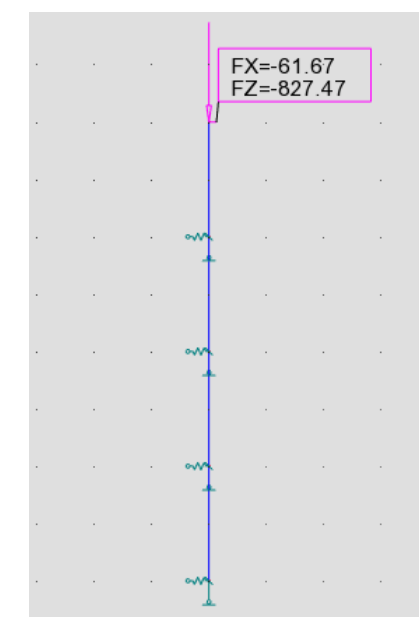
#### 7.5.3.1. BALASTO HORIZONTAL

Profundidad	Balasto horizontal	Reacción Horizontal
4,5	4950	87318
5,5	6050	130438
6,5	7150	182182
7,5	8250	242550

#### 7.5.3.2. ESFUERZOS Y DISEÑO DE ARMADURA

Las acciones que le llegan al peor pilote son:

- Axil: 827.469KN
- Cortante: 61.67KN





## 2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : HA - 30  $f_{ck} = 30,00$  (MPa)
- Densidad : 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Armaduras longitudinales : B 500 S  $f_{yk} = 500,00$  (MPa)
- Armaduras transversales : B 500 S  $f_{yk} = 500,00$  (MPa)

## 2.2 Geometría:

- 2.2.1 C  
Diámetro = 50,0 (cm)
- 2.2.2 Altura: L = 4,00 (m)
- 2.2.3 Espesor de la losa = 0,00 (m)
- 2.2.4 Altura de la viga = 0,00 (m)
- 2.2.5 Recubrimiento de la armadura = 5,0 (cm)

## 2.6 Armadura:

### Barras principales (B 500 S):

- 6  $\phi 14$  l = 4,50 (m)

### Armaduras transversales: (B 500 S):

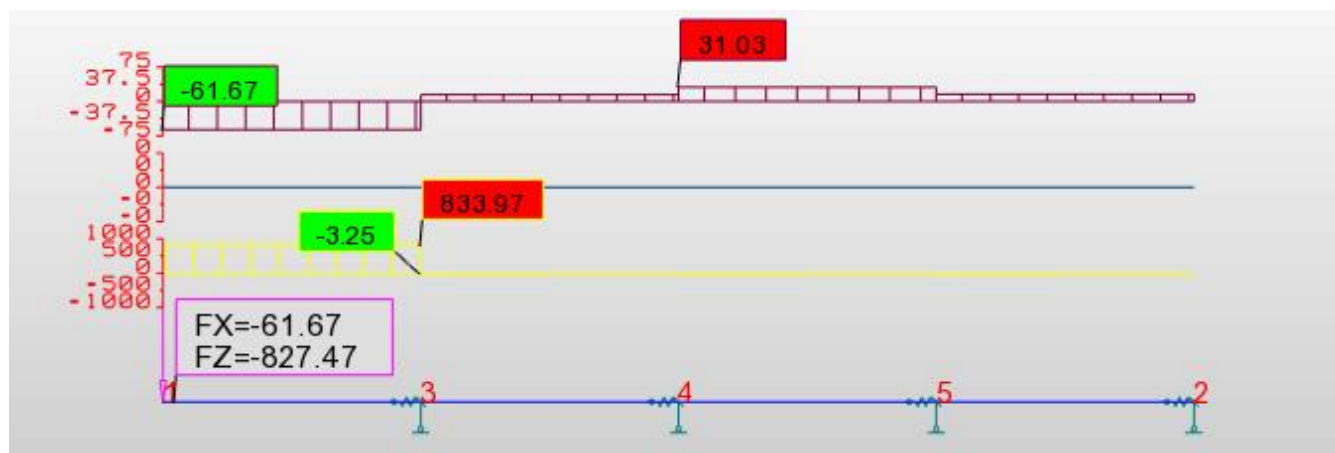
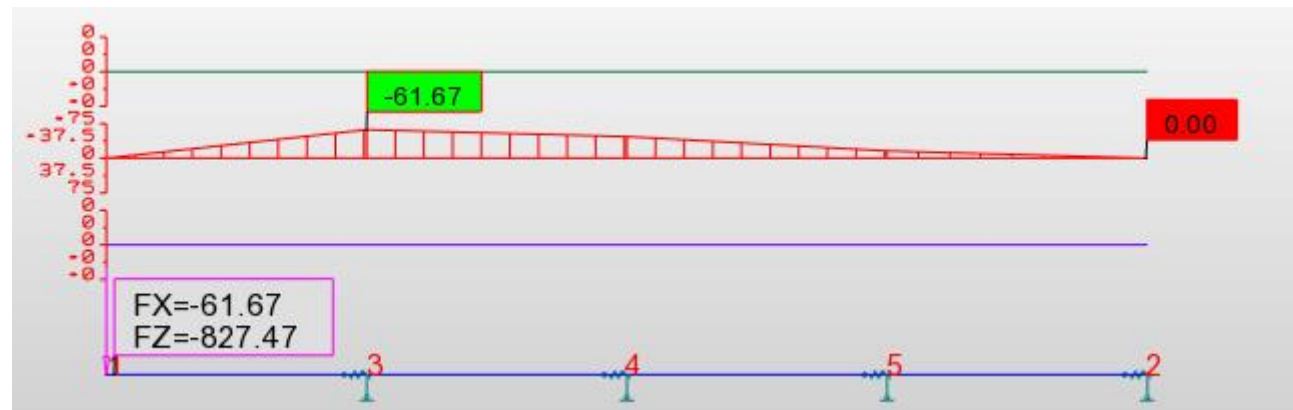
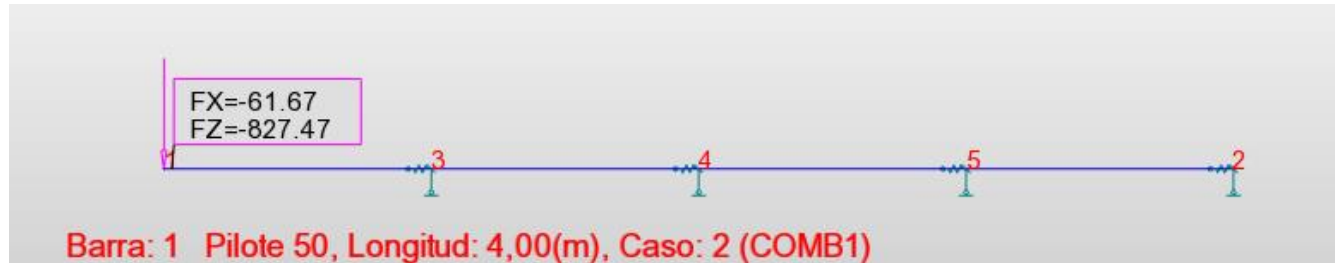
Estribos 22  $\phi 10$  l = 1,55 (m)

## 3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 0,79 (m<sup>3</sup>)
- Superficie de encofrado = 6,28 (m<sup>2</sup>)

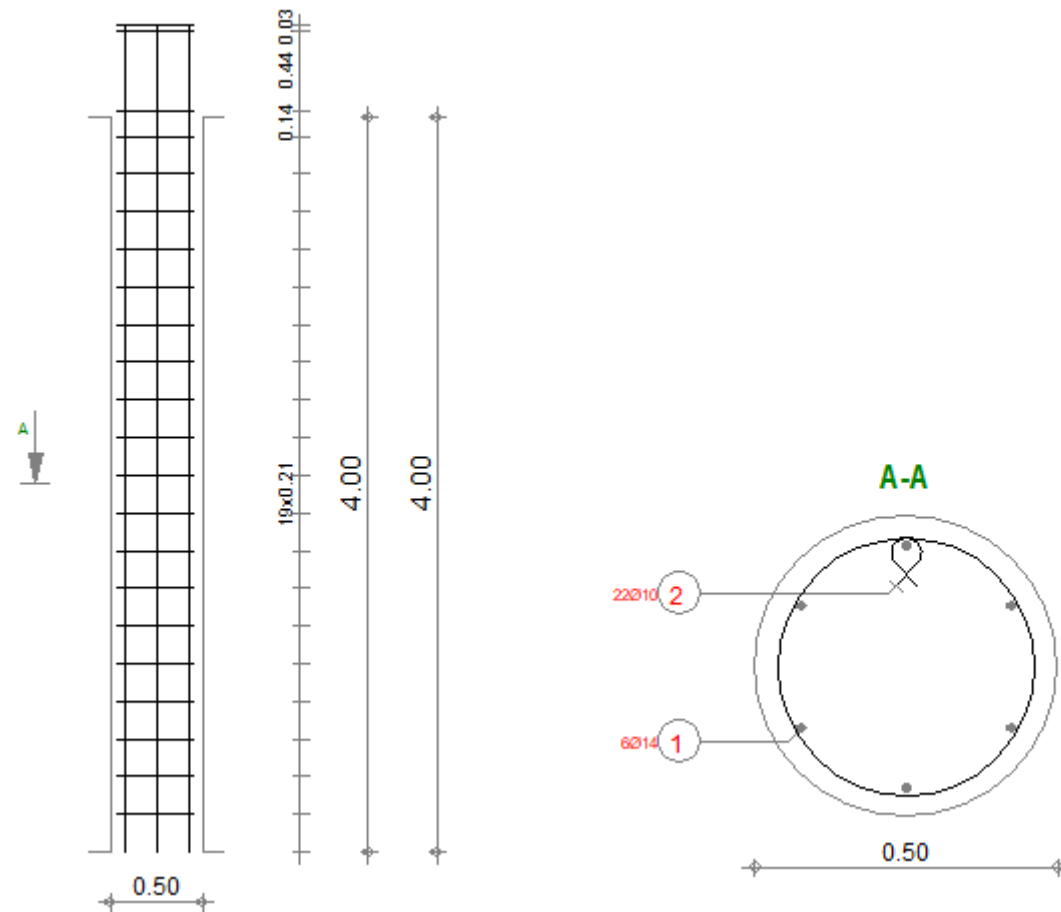
- Acero B 500 S
  - Peso total = 53,70 (kG)
  - Densidad = 68,37 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Diámetro medio = 11,8 (mm)
  - Especificación de las armaduras:

Diámetro	Longitud (m)	Peso (kG)	Número (piezas)	Peso total (kG)
10	1,55	0,96	22	21,03
14	4,50	5,44	6	32,67





## 7.5.3.3. PLANO DE ARMADURAS



## 7.5.4. ARMADURA

La armadura de los estribos se realizará por cuantías mínimas, ya que no tengo los conceptos para poder armarlos por “Bielas y Tirantes” o por elementos finitos.

Por tanto:

TABLA 42.3.5

Cuantías geométricas mínimas, en tanto por 1.000, referidas a la sección total de hormigón

Tipo de elemento estructural	Tipo de acero	
	B 400 S	B 500 S
Pilares	4,0	4,0
Losas (*)	2,0	1,8
Vigas (**)	3,3	2,8
Muros (***)	Armadura horizontal	4,0
	Armadura vertical	1,2

- (\*) Cuantía mínima de cada una de las armaduras, longitudinal y transversal repartida en las dos caras. Las losas apoyadas sobre el terreno requieren un estudio especial.
- (\*\*) Cuantía mínima correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer en la cara opuesta una armadura igual al 30% de la consignada.
- (\*\*\*) La cuantía mínima vertical es la correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer en la cara opuesta una armadura mínima igual al 30% de la consignada. La armadura mínima horizontal deberá repartirse en ambas caras. Para muros vistos por ambas caras debe disponerse el 50% en cada cara. Para muros vistos por una sola cara podrán disponerse hasta 2/3 de la armadura total en la cara vista. En el caso en que se dispongan juntas verticales de contracción a distancias no superiores a 7,5 m, con la armadura horizontal interrumpida, las cuantías geométricas horizontales mínimas pueden reducirse a la mitad.

La armadura tanto vertical, transversal en ambas caras se calculará por metro cuadrado y quedará perfectamente detallada en los planos.

$$\text{Armadura vertical interior: } \frac{0,9}{1000} * 10000 = 900 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$\text{Armadura vertical exterior: } 30\% \text{ de la vertical interior: } 300 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$\text{Armadura horizontal: } \frac{1,6}{1000} * 10000 = 1600 \text{ mm}^2/\text{m}$$

La losa superior del tablero se realizará también con cuantías mínimas, el cálculo es contando ambas caras, que posteriormente se repartirán al 50%.





$$\text{Armadura vertical: } \frac{1.8}{1000} * 10000 = 1800 \text{ mm}^2$$

$$\text{Armadura Horizontal: } \frac{1.8}{1000} * 10000 = 1800 \text{ mm}^2$$

## 7.6. TABLERO

### 7.6.1. ARMADURA DE POSITIVOS

La armadura de positivos sobre la losa se armará por cuantías mínimas. La justificación de cálculos es la siguiente, la cual quedará perfectamente detallada en los planos. Se calculará la armadura por metro de longitud.

TABLA 42.3.5

Cuantías geométricas mínimas, en tanto por 1.000, referidas a la sección total de hormigón

Tipo de elemento estructural	Tipo de acero	
	B 400 S	B 500 S
Pilares	4,0	4,0
Losas (*)	2,0	1,8
Vigas (**)	3,3	2,8
Muros (***)	Armadura horizontal	4,0
	Armadura vertical	1,2

- (\*) Cuantía mínima de cada una de las armaduras, longitudinal y transversal repartida en las dos caras. Las losas apoyadas sobre el terreno requieren un estudio especial.
- (\*\*) Cuantía mínima correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer en la cara opuesta una armadura igual al 30% de la consignada.
- (\*\*\*) La cuantía mínima vertical es la correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer en la cara opuesta una armadura mínima igual al 30% de la consignada. La armadura mínima horizontal deberá repartirse en ambas caras. Para muros vistos por ambas caras debe disponerse el 50% en cada cara. Para muros vistos por una sola cara podrán disponerse hasta 2/3 de la armadura total en la cara vista. En el caso en que se dispongan juntas verticales de contracción a distancias no superiores a 7,5 m, con la armadura horizontal interrumpida, las cuantías geométricas horizontales mínimas pueden reducirse a la mitad.

Por tanto:

$$\text{Armadura vertical: } A = \left( \frac{1.8}{1000} \right) * 1000 * 300 = 540 \text{ mm}^2 \quad 540 = \pi * \frac{12^2}{4} * n^o \quad n^o = 5\phi 12.$$

Esta armadura es para cada cara, tanto en vertical como en horizontal.

### 7.6.2. ARMADURA DE NEGATIVOS

La armadura de negativos de la losa ya ha sido previamente calculada. Esta armadura aparecerá en las zonas de las pilas que es donde se producen los momentos de negativos. Esta armadura era: 22 $\phi$ 25.

**7.7. APOYOS ELÁSTICOS PILAS****Apoyos elásticos****Apoyo en pila**

Los apoyos elásticos se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$F=(G \cdot A \cdot (H/H_n))$$

Siendo:

F: Fuerza lateral que soporta el apoyo.

G: Módulo de elasticidad tangencial del apoyo.

H: Altura de las bandas metálicas del apoyo.

H<sub>n</sub>: Altura total del apoyo; Altura neta.

Los esfuerzos que le llegan al apoyo se dimensionan teniendo en cuenta el peor apoyo, en este caso hablamos de la 2ª pila empezando por la izquierda que es la que más sufrirá.

Los esfuerzos se pueden expresar como: Retracción, fluencia y dilatación térmica.

Este valor está expresado en un máximo de 0.8mm/m.

El siguiente esfuerzo es la carga vertical que una vez mayorada sería: 2991KN

La segunda pila entonces estará sometido a este esfuerzo a lo largo de 53.85m, por tanto el alargamiento horizontal que sufrirá será:  $53.85 \cdot 0.8 = 43.08\text{mm}$ , junto con la carga vertical de 2991KN

Utilizando el catálogo, Mecanogumba, proporcionado por mi tutor, .

Por tanto el apoyo que escojo es un apoyo circular de 550mm de diámetro, que puede soportar cargas de hasta 3560KN y con un total de 6 capas que permiten un movimiento de 49.7mm.

La fuerza horizontal que podría llegar a permitir dicho apoyo sería:

$$F=0.9 \cdot ((555^2)/4) \cdot \pi \cdot (71/99) = 153.35\text{KN}$$

Resumiendo los esfuerzos:

$$F_v: 3560\text{KN} > 2991\text{KN}$$

$$\text{Variación longitudinal: } 49.7\text{mm} > 43.08\text{mm}$$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Formato	Carga	Módulo	Nº de	Desplaza-	Altura total		Desplaza-	Altura total				Pernos	Angulos de giro			
Dimensiones	Admisible	E	capas	miento	del apoyo	de	miento	del apoyo	de	de	de	para Tipos				
en planta				admisible	Tipo 1	elastómero	admisible	Tipo 2	Tipo 4	Tipo 5	elastómero	2 y 4				
a · b				Tipo 1		Tipo 1	Tipos				Tipos	ver				
D						T	2 a 5				2 a 5	1.2.2				
mm	kN	N/mm²		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		arc.	arc.	arc.	arc.
350 x 450	2360	520	1	11,2	24	16	--	--	--	--	--	4	0,003	0,002	0,003	
			2	18,9	39	27	15,4	66	106	40	22		0,005	0,004	0,006	
			3	26,6	54	38	23,1	81	121	55	33		0,008	0,006	0,010	
			4	34,3	69	49	30,8	96	136	70	44		0,010	0,008	0,013	
			5	42,0	84	60	38,5	111	151	85	55		0,013	0,010	0,016	
			6	49,5	99	71	46,2	126	166	100	66		0,015	0,012	0,019	
			7	54,6	114	82	52,4	141	181	115	77		0,018	0,014	0,023	
			8	59,0	129	93	57,1	156	196	130	88		0,020	0,016	0,026	
			9	62,7	144	104	61,1	171	211	145	99		0,023	0,018	0,029	
Ø 400	1890	495	1	11,2	24	16	--	--	--	--	--	4	0,002	0,002	0,002	0,003
400 x 500	3000	670	2	18,9	39	27	15,4	66	106	40	22	4	0,004	0,003	0,005	0,006
			3	26,6	54	38	23,1	81	121	55	33		0,006	0,004	0,007	0,009
			4	34,3	69	49	30,8	96	136	70	44		0,008	0,006	0,009	0,012
			5	42,0	84	60	38,5	111	151	85	55		0,010	0,008	0,011	0,015
			6	49,7	99	71	46,2	126	166	100	66		0,012	0,009	0,013	0,018
			7	57,0	114	82	53,9	141	181	115	77		0,014	0,011	0,015	0,021
			8	62,1	129	93	59,8	156	196	130	88		0,016	0,012	0,018	0,024
			9	66,6	144	104	64,6	171	211	145	99		0,018	0,014	0,020	0,027
			10	70,4	159	115	68,8	186	226	160	110		0,020	0,015	0,022	0,030
			11	--	--	--	72,3	201	241	175	121		0,022	0,017	0,024	0,033
Ø 450	2390	628	1	11,2	24	16	--	--	--	--	--	4	0,002	0,001	0,002	0,003
450 x 600	4050	890	2	18,9	39	27	15,4	66	106	40	22	4	0,004	0,002	0,004	0,006
			3	26,6	54	38	23,1	81	121	55	33		0,006	0,004	0,007	0,009
			4	34,3	69	49	30,8	96	136	70	44		0,008	0,005	0,009	0,012
			5	42,0	84	60	38,5	111	151	85	55		0,010	0,006	0,011	0,015
			6	49,7	99	71	46,2	126	166	100	66		0,012	0,007	0,013	0,018
			7	57,4	114	82	53,9	141	181	115	77		0,014	0,008	0,015	0,021
			8	64,5	129	93	61,6	156	196	130	88		0,016	0,009	0,017	0,024
			9	69,6	144	104	67,3	171	211	145	99		0,018	0,011	0,020	0,027
			10	74,1	159	115	72,1	186	226	160	110		0,020	0,012	0,022	0,030
			11	78,1	174	126	76,4	201	241	175	121		0,022	0,013	0,024	0,033
			12	--	--	--	80,1	216	256	190	132		0,024	0,014	0,026	0,036
Ø 500	2950	775	1	11,2	24	16	--	--	--	--	--	4	0,002	0,001	0,002	0,002
Ø 550	3560	937	2	18,9	39	27	15,4	66	106	40	22	4	0,004	0,002	0,004	0,004
500 x 600	4500	1000	3	26,6	54	38	23,1	81	121	55	33	4	0,006	0,004	0,007	0,006
			4	34,3	69	49	30,8	96	136	70	44		0,008	0,005	0,009	0,008
			5	42,0	84	60	38,5	111	151	85	55		0,010	0,006	0,011	0,010
			6	49,7	99	71	46,2	126	166	100	66		0,012	0,007	0,013	0,012
			7	57,4	114	82	53,9	141	181	115	77		0,014	0,009	0,016	0,014
			8	65,1	129	93	61,6	156	196	130	88		0,016	0,010	0,018	0,016
			9	72,0	144	104	69,3	171	211	145	99		0,018	0,011	0,020	0,018

**7.8. APOYOS ELÁSTICOS ESTRIBOS****Apoyos elásticos****Apoyos en estribos**

Los apoyos elásticos se calculan mediante la siguiente fórmula:  
 $F=(G \cdot A \cdot (H/H_n))$

Siendo:

F: Fuerza lateral que soporta el apoyo.

G: Módulo de elasticidad tangencial del apoyo.

H: Altura de las bandas metálicas del apoyo.

H<sub>n</sub>: Altura total del apoyo; Altura neta.

Los esfuerzos que le llegan al apoyo se dimensionan teniendo en cuenta el peor apoyo, en este caso da igual el estribo que cojamos debido a la simetría de la pasarela.

Los esfuerzos se pueden expresar como: Retracción, fluencia y dilatación térmica.

Este valor está expresado en un máximo de 0.8mm/m.

El siguiente esfuerzo es la carga vertical que una vez mayorada sería:  
4200KN

El primer estribo entonces estará sometido a este esfuerzo a lo largo de 79.25m por tanto el alargamiento horizontal que sufrirá será:  $79.25 \cdot 0.8 = 63.4\text{mm}$ , junto con la carga vertical de 4200KN

Utilizando el catálogo, Mecanogumba, proporcionado por mi tutor, .

En este caso el final de la viga artesa se convertirá en una viga riostra perpendicular a la misma, la cual apoyará en dos apoyos, por ende las cargas se repartirán igualmente entre ambos apoyos.

F<sub>v</sub>: 2100KN

Variación longitudinal: 31.7mm

Por tanto el apoyo que escojo es un apoyo rectangular de 450mm\*500mm de dimensiones que puede soportar cargas de hasta 3000KN y con un total de 5 capas que permiten un movimiento de 42mm.





La fuerza horizontal que podría llegar a permitir dicho apoyo sería:

$$F=0.9 \cdot 450 \cdot 500 \cdot (71/99) = 128.57\text{KN}$$

Resumiendo los esfuerzos:

F<sub>v</sub>: 3000KN > 2100KN

Variación longitudinal: 49.7mm > 43.08mm

				mínima $\sigma \geq 5 \text{ N/mm}^2$			mínima $\sigma < 5 \text{ N/mm}^2$									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Formato Dimensiones en planta a · b D	Carga Admisible	Módulo E	Nº de capas	Desplaza- miento admisible Tipo 1	Altura total		Desplaza- miento admisible Tipos 2 a 5	Altura total			Pernos para Tipos 2 y 4 ver 1.2.2	Angulos de giro				
					del apoyo Tipo 1	de elastómero Tipo 1 T		del apoyo		de elastómero Tipos 2 a 5 T		 n · α	 n · α	 n · α	 Ø	
								Tipo 2	Tipo 4							Tipo 5
mm	kN	N/mm²		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		arc.	arc.	arc.	arc.
350 x 450	2360	520	1	11,2	24	16	--	--	--	--	--	4	0,003	0,002	0,003	
			2	18,9	39	27	15,4	66	106	40	22	0,005	0,004	0,006		
			3	26,6	54	38	23,1	81	121	55	33	0,008	0,006	0,010		
			4	34,3	69	49	30,8	96	136	70	44	0,010	0,008	0,013		
			5	42,0	84	60	38,5	111	151	85	55	0,013	0,010	0,016		
			6	49,5	99	71	46,2	126	166	100	66	0,015	0,012	0,019		
			7	54,6	114	82	52,4	141	181	115	77	0,018	0,014	0,023		
			8	59,0	129	93	57,1	156	196	130	88	0,020	0,016	0,026		
			9	62,7	144	104	61,1	171	211	145	99	0,023	0,018	0,029		
Ø 400 400 x 500	1890 3000	495 670	1	11,2	24	16	--	--	--	--	--	4	0,002	0,002	0,002	0,003
			2	18,9	39	27	15,4	66	106	40	22	4	0,004	0,003	0,005	0,006
			3	26,6	54	38	23,1	81	121	55	33	0,006	0,005	0,007	0,009	
			4	34,3	69	49	30,8	96	136	70	44	0,008	0,006	0,009	0,012	
			5	42,0	84	60	38,5	111	151	85	55	0,010	0,008	0,011	0,015	
			6	49,7	99	71	46,2	126	166	100	66	0,012	0,009	0,013	0,018	
			7	57,0	114	82	53,9	141	181	115	77	0,014	0,011	0,015	0,021	
			8	62,1	129	93	59,8	156	196	130	88	0,016	0,012	0,018	0,024	
			9	66,6	144	104	64,6	171	211	145	99	0,018	0,014	0,020	0,027	
			10	70,4	159	115	68,8	186	226	160	110	0,020	0,015	0,022	0,030	
			11	--	--	--	72,3	201	241	175	121	0,022	0,017	0,024	0,033	





## 8. RECUBRIMIENTOS

Loa recubrimientos variarán según estemos armando diferentes tipos estructurales:

- Viga Artesa: Gran control en prefabricado: 2.5cm
- Tablero: 3cm
- Estribos, pilares, pilotes, encepados: 5cm debido a la cercanía con el agua y la realización in-situ.

## 9. LONGITUD DE ANCLAJE

Las longitudes de anclaje quedan perfectamente determinadas en la siguiente tabla:

### Longitud de Anclaje Lb (cm)

Diámetro (Ø) mm	B-500		HA-30	
	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
6	24,2	34,6	21,4	30,6
8	32,3	46,1	28,6	40,9
10	40,4	57,7	35,7	51,1
12	48,4	69,2	42,9	61,3
16	64,6	92,3	57,2	81,7
20	80,7	115,3	71,5	102,1
25	100,9	144,2	89,4	127,7

## 10. LONGITUD DE SOLAPE

Las longitudes de solape se han calculado para un hormigón HA-30. Este hormigón es el que se utilizará para toda la obra, menos para la viga artesa, la cual ya viene prefabricada y contará con un HA-50.

### HA-30

Longitud de solape Ls (cm)				
Diámetro de la barra $\Phi$ (mm)	Barra traccionada		Barra comprimida	
	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
12	54	77	30	43

Longitud de solape Ls (cm)				
Diámetro de la barra $\Phi$ (mm)	Barra traccionada		Barra comprimida	
	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
14	63	90	35	50

Longitud de solape Ls (cm)				
Diámetro de la barra $\Phi$ (mm)	Barra traccionada		Barra comprimida	
	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
16	72	103	40	57

Longitud de solape Ls (cm)				
Diámetro de la barra $\Phi$ (mm)	Barra traccionada		Barra comprimida	
	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
20	94	131	52	73



Longitud de solape Ls (cm)				
Diámetro de la barra $\Phi$ (mm)	Barra traccionada		Barra comprimida	
	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
25	146	205	81	114

Longitud de solape Ls (cm)				
Diámetro de la barra $\Phi$ (mm)	Barra traccionada		Barra comprimida	
	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
25	113	161	63	89

HA-50

Longitud de solape Ls (cm)				
Diámetro de la barra $\Phi$ (mm)	Barra traccionada		Barra comprimida	
	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
12	54	77	30	43

Longitud de solape Ls (cm)				
Diámetro de la barra $\Phi$ (mm)	Barra traccionada		Barra comprimida	
	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
16	72	103	40	57

Longitud de solape Ls (cm)				
Diámetro de la barra $\Phi$ (mm)	Barra traccionada		Barra comprimida	
	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
20	90	129	50	71



# ANEJO N.º9 – ACCESIBILIDAD





## Contenido

1.	Introducción .....	2	3.6.	Rejillas, tapas de registro, alcorques y jardinería .....	5
2.	Marco legal .....	2	3.6.1.	Normativas .....	5
2.1.	Estatales .....	2	3.7.	Iluminación .....	6
2.2.	Autonómicas.....	2	3.7.1.	Iluminación del tablero y viga cajón .....	6
2.3.	Municipales .....	2	3.7.2.	Iluminación del tablero.....	7
2.4.	Recomendaciones .....	2	4.	Conclusión .....	7
3.	Itinerario peatonal y ciclista accesible .....	3			
3.1.	Normativa general.....	3			
3.1.1.	Incorporación al diseño .....	3			
3.2.	Pavimentos .....	3			
3.2.1.	Normas generales.....	3			
3.2.2.	Incorporación al diseño .....	4			
3.3.	Rampas .....	4			
3.3.1.	Normativa.....	4			
3.3.2.	Diseño.....	4			
3.4.	Pasamanos.....	5			
3.5.	Antepechos y barandillas .....	5			
3.5.1.	Incorporación al diseño .....	5			



## 1. INTRODUCCIÓN

## 2. MARCO LEGAL

En este apartado se muestran una serie de normas tanto de carácter estatal, autonómico y municipal que garanticen la accesibilidad a elementos de infraestructuras. Estas leyes son las siguientes:

### 2.1. ESTATALES

- Ley 13/1982, de 7 de abril, de Integración Social de los Minusválidos. Esta ley contiene ciertos aspectos acerca de la accesibilidad, en concreto, referidas a la movilidad y a las barreras arquitectónicas.
- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (en siglas, LIONDAU). Esta ley tiene 5 pilares básicos que son: Edificación y urbanismo, relaciones con las administraciones públicas, transporte, nuevas tecnologías y bienes y servicios a disposición del público.
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril. Con esta ley se aprobaron condiciones básicas de accesibilidad y de no discriminación a las personas con discapacidad en su relación con la Administración General. A partir de esta ley, surgieron otras dos de gran carácter muy útiles en el ámbito ingenieril.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero. Modificación del CTE en el apartado de la accesibilidad. (CTE-DB-SUA).
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero. Documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas discapacitadas.

### 2.2. AUTONÓMICAS

- Ley 5/1994, de 19 de julio, de supresión de barreras arquitectónicas y promoción de la accesibilidad.

### 2.3. MUNICIPALES

- Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases de Régimen Local.

### 2.4. RECOMENDACIONES

1. Los estados deben adoptar medidas para eliminar los obstáculos en el entorno físico. Estas normas pueden ser una serie de directrices que ayuden a elaborar normas que aseguren el acceso a diferentes entornos de la sociedad, referidos a diferentes ámbitos como pueden ser: Viviendas, pasarelas, jardines, etc.
2. Los estados deben garantizar que los arquitectos, los técnicos de la construcción y otros profesionales que participen en el diseño y la construcción del entorno físico puedan obtener información adecuada sobre la política en materia de discapacidad y las medidas encaminadas a asegurar la accesibilidad.
3. Todas aquellas medidas que se prevean realizar en el proyecto deberán ser tenidas en cuenta en el diseño y en los cálculos.
4. Una recomendación para la mejoría sistemática consiste en preguntar a asociaciones de personas con discapacidad la accesibilidad que deberían tener los proyectos. Por tanto, dichas organizaciones deben involucrarse en la elaboración del proyecto desde sus fases iniciales.



### 3. ITINERARIO PEATONAL Y CICLISTA ACCESIBLE

#### 3.1. NORMATIVA GENERAL

Todo aquel itinerario que tenga uso peatonal debe tener en cuenta una serie de normas en forma de: Trazados, dimensiones y por supuesto su concurrencia pública. Para que con estos datos se pueda diseñar un trazado accesible a aquellas personas con discapacidad.

Todo diseño peatonal debe cumplir con una serie de normas.

Destacar que la mayor parte de estas normas fueron tomadas del CTE-DB-SUA.

- La anchura mínima libre de obstáculos en todo el tramo no ha de ser inferior de 1.8 metros para que se pueda garantizar el cruce, giro y cambio de dirección de las personas dando igual sus características o su modo de desplazamiento.
- Se debe disponer una altura libre de paso no menor a 2.2 metros.
- No debe presentar escalones aislados o resaltes con una altura máxima de 12 centímetros.
- La pendiente longitudinal deberá ser considerada en función de:
  - Pendiente menor del 10% si la longitud del tramo es inferior a 3 metros.
  - Pendiente menor del 8% si la longitud del tramo es inferior a 6 metros.
  - En el resto de los casos la pendiente longitudinal deberá ser menor del 6%.
  - Aquellas que no pertenezcan a un itinerario accesible podrán permitirse una pendiente del 16%.
- La pendiente transversal máxima deberá ser del 2%.
- En todo el desarrollo de la obra se deberá disponer un mínimo de iluminación de 20 luces, de forma homogénea sin llegar al deslumbramiento.
- Se deberá disponer de una correcta señalización y balizamiento.

#### 3.1.1. INCORPORACIÓN AL DISEÑO

La pasarela peatonal sobre el Ebro se ha realizado de tal manera que se pueda utilizar como un itinerario completamente peatonal, haciendo posible que toda persona sea capaz de disfrutar la ciudad de Logroño. Debido a estas premisas se ha tendido a realizar un itinerario sin cambios en pendiente (siendo constante en toda la longitud) ni resaltos.

#### 3.2. PAVIMENTOS

##### 3.2.1. NORMAS GENERALES

Los pavimentos por los cuales podrán circular los ciclistas junto con los peatones se recogen en las siguientes normas:

1. Serán duros, estables y antideslizantes, con independencia del método constructivo. Es por esto por lo que se debe asegurar la integridad de sus elementos para que no produzcan ningún fallo. En algunos proyectos se puede citar los pavimentos para juegos infantiles, en los cuales se puede variar el pavimento de tal manera que sean más acolchados. Este es mi caso ya que en ninguno de los bordes de la pasarela habrá juegos infantiles.
2. La colocación y el mantenimiento ayudarán a su continuidad y la inexistencia de resaltos.
3. Su ejecución deberá ser cuidada minuciosamente debido a que no podrá quedar ningún elemento fuera del mismo o con cejas o rebabas pudiendo herir a algún transeúnte.

Debido a que este itinerario es accesible para todas las personas ya se deberán utilizar pavimentos táctiles indicadores de tal manera que aquellas personas discapacitadas puedan distinguir con facilidad en qué lugar se encuentran.

El pavimento táctil será realizado con una serie de franjas con cierto resalte para aquellas personas con discapacidad visual puedan percibirlo rápidamente y se puedan orientar con facilidad.

Existen dos tipos de pavimento:



- Pavimento táctil indicador direccional, para señalar encaminamiento o guía en el itinerario peatonal accesible, así como proximidad a elementos de cambio de nivel. Estará constituido por piezas o materiales con un acabado superficial continuo de acanaladuras rectas y paralelas, cuya profundidad máxima será de 5 milímetros.
- Pavimento táctil indicador de advertencia o proximidad a puntos de peligro. Estará constituido por piezas o materiales con botones de forma troncocónica y altura máxima de 4 mm, siendo el resto de las características las indicadas por la norma UNE 1270291. El pavimento se dispondrá de modo que los botones formen una retícula ortogonal orientada en el sentido de la marcha, facilitando así el paso de elementos con ruedas.

Por último, puede que aparezcan momentos de toma de decisión. En estos casos se usará:

- Piezas de pavimento plano.
- Piezas en inglete.

### 3.2.2. INCORPORACIÓN AL DISEÑO

Se deberán disponer una serie de franjas de pavimento táctil indicador direccional, de 0,6 a 1,2 metros previas a los siguientes desniveles:

- Por un lado, se colocarán a la entrada y a la salida de las dos rampas de acceso a la pasarela.
- Por otro lado, se colocarán en las mesetas de las rampas. Mis rampas superarán estas dimensiones debido a su longitud mayor de 15 metros.

## 3.3. RAMPAS

### 3.3.1. NORMATIVA

En un itinerario personal accesible consideraremos las rampas a una pendiente del 6%, además el CTE-DB-SUA nos indica que a partir de una cierta distancia (En este la longitud es elevada) alrededor de 10 metros la pendiente deberá ser el 6%.

- Los tramos serán de directriz recta, pero se permite una curva con un radio mínimo de 50 metros considerando la medición a 1/3 del ancho de la rampa.
- La anchura mínima libre de paso será 1,80 metros.
- La longitud máxima de cada rampa sin meseta será de 9 metros.
- Para los tramos superiores a 10 metros la pendiente a considerar será de un 6%.
- La pendiente transversal será de un 2%.
- En el pavimento no se podrán colocar elementos que puedan modificar lo anterior y tampoco se admiten elementos que permitan el deslizamiento.
- En el comienzo y en el final de la rampa se colocarán mesetas de embarque de 1,5 metros como mínimo, a parte de esto se especifica colocar pavimento táctil.
- Las rampas estarán limitadas transversalmente por alguno de estos elementos:
  - Muros
  - Paramentos laterales
  - Barandillas
  - Antepechos

### 3.3.2. DISEÑO

Las rampas dispuestas en la pasarela son de tipología recta, alternando rampas con mesetas según manda la normativa actuar en estos casos.

#### 3.3.2.1. MANGA DERECHA DEL EBRO

Estas rampas consiguen hacer descender un desnivel que se inicia en la cota 370,5m y termina llegando a una cota de 369.79.

La parte derecha del Ebro según avanza se compone de dos rampas:

- La primera de 7.22 metros con una pendiente variable, es decir, su lado derecho posee un desnivel del 4% mientras que su lateral izquierdo posee un desnivel del 6%. En ningún momento se llega a una pendiente transversal del 2%.





- El segundo tramo tiene una longitud de 7.83m y una pendiente del 6%. Para finalizar se ha realizado una meseta de 1.2m.

#### 3.3.2.2. MANGA IZQUIERDA DEL EBRO

Estas rampas consiguen hacer descender un desnivel que se inicia en la cota 370,5m y termina llegando a una cota de 368.72.

La parte izquierda consta de tres rampas:

- La primera y la segunda tienen un desnivel constante del 6% y una longitud de 9 metros, lo necesario para ser accesible.
- La tercera rampa tiene un desnivel del 6% y una longitud de 4.16 metros.

#### 3.3.2.3. PLANOS

Al finalizar el anejo se mostrarán una serie de planos de cómo quedarían en planta las rampas de acceso.

### 3.4. PASAMANOS

1. Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.
2. Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.
3. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

4. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

### 3.5. ANTEPECHOS Y BARANDILLAS

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

1. No pueden ser escalables, por ello no habrá puntos de apoyo entre 20 y 70 centímetros sobre el nivel del suelo que en este caso es la propia rampa.
2. La altura de la barandilla será 1,1 metros cuando la altura de la caída sea superior a 6 metros.
3. Se colocan desde el inicio hasta el final de la rampa.

#### 3.5.1. INCORPORACIÓN AL DISEÑO

En este caso la pasarela poseerá una barandilla superior a la altura mínima debido principalmente al carácter estético que se le quiere dar.

### 3.6. REJILLAS, TAPAS DE REGISTRO, ALCORQUES Y JARDINERÍA

#### 3.6.1. NORMATIVAS

Las rejillas, alcorques y tapas de registro ubicados en las áreas de uso peatonal se colocarán de manera que no invadan el itinerario peatonal accesible, salvo en aquellos casos en que las tapas de registros deban colocarse, necesariamente, en plataforma única o próximas a la línea de fachada o parcela. Se situarán enrasadas con el pavimento circundante y estarán fabricados con materiales resistentes a la deformación, cumpliendo además los siguientes requisitos:

- Si se ubican en áreas de uso peatonal, sus aberturas tendrán una dimensión que permita la inscripción de un círculo de 1 centímetro de diámetro como máximo. En caso de tratarse de huecos rectangulares, el lado mayor del hueco deberá quedar colocado perpendicular al sentido de la marcha.
- Si se ubican en la calzada, sus aberturas tendrán una dimensión que permita la inscripción de un círculo de 2.5 cm de diámetro como máximo.



- Los alcorques deberán estar cubiertos por rejillas que cumplirán con lo dispuesto en los apartados anteriores. En caso contrario deberán rellenarse de material compactado, enrasado con el nivel del pavimento circundante.

•

Los árboles, arbustos, plantas ornamentales o elementos vegetales nunca invadirán el itinerario peatonal accesible. Los árboles situados en los itinerarios peatonales tendrán los alcorques cubiertos con rejillas u otros elementos resistentes que cumplirán las condiciones establecidas en el ítem anterior, salvo cuando se trate de árboles situados en zonas peatonales terrazas.

Todos los árboles, que se sitúen junto a un itinerario peatonal y se emplacen de forma aislada, tendrán sus ramas o partes inferiores a una altura mínima de 2.20 metros. Las especies de ramas péndulas deberán ubicarse de forma que toda su copa quede fuera de los itinerarios peatonales. El mantenimiento y poda periódica de la vegetación será obligatorio con el fin de mantener libre de obstáculos tanto el ámbito de paso peatonal como el campo visual de las personas en relación con las señales de tránsito, indicadores, rótulos, semáforos, etc., así como el correcto alumbrado público.

### 3.7. ILUMINACIÓN

La iluminación del proyecto se realizará de acorde al Ayuntamiento de Logroño. La colocación de las luminarias en la vía de acceso de la misma se ha colocado a 15 metros. Debido a que a la pasarela debe ser iluminada como una vía más de paso se colocarán las luminarias a una distancia similar con una potencia equivalente. Esto último se debe a que la sección de la pasarela será menor que la vía que le precede y por ende no será necesario la misma potencia de iluminación. Por tanto, se decide que las luminarias se colocarán a una distancia de 15 metros cada una. La vía de acceso anterior las tiene distribuidas cada 15 metros.

#### 3.7.1. ILUMINACIÓN DEL TABLERO Y VIGA CAJÓN

La iluminación de los laterales del tablero junto con la viga artesa se realizará por medio de unas bandas leds. La idea es poder representar la silueta de la pasarela por la noche. Este tipo de luminaria crean un efecto de luces que ayuda al viandante que circula alrededor de la pasarela, para que pueda observar esta como un conjunto lineal que no afecte a la integridad paisajística.

A continuación, se adjunta la luminaria que se empleará en esta parte del proyecto.

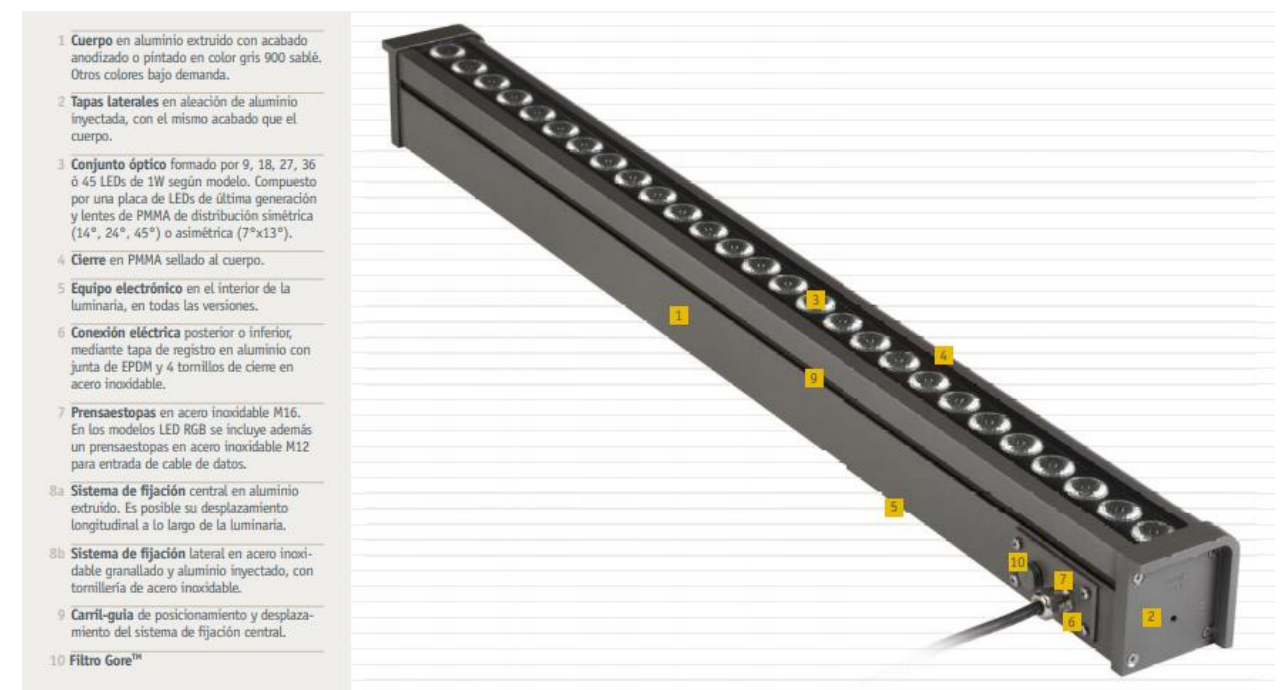


Fig. 1 Inled



Los colores toman gran protagonismo. Podemos utilizar LEDs monocromáticos o bien utilizar cualquier color que podamos imaginar a través del sistema de color RGB. Por este sistema, las combinaciones de colores, las distintas intensidades de la fuente de luz y las programaciones de tiempos de encendidos y apagados convierten a la propia iluminación en todo un espectáculo.

Fig.2 Representación de los leds



### 3.7.2. ILUMINACIÓN DEL TABLERO

El tablero por su parte estará iluminado con una serie de luminarias de tal modo que cumpla con los requisitos mínimos de accesibilidad en la pasarela.

La idea en este apartado consiste en hacer protagonista al viandante que va por la pasarela de tal manera que todas las luminarias emergerán del suelo para su correcta iluminación. A parte de todo lo anterior se realizará de tal modo que las luces se coloquen cada 15 metros de separación unas con otras para crear un efecto lumínico correcto, sin crear cambios de luces que puedan afectar a la persona que circula por la pasarela. Estas se colocarán en la zona de los peatones para no crear ningún problema de circulación con los ciclistas.

A continuación, se adjuntan una serie de luminarias que alumbrarán la pasarela.



Fig.3 Erco-kubus



Fig.4 Erco-kubus 2

## 4. CONCLUSIÓN

Una vez redactadas todas las especificaciones anteriores, quedan más que satisfechas todas las actuaciones concernientes a la accesibilidad.

A parte de todo lo anterior se realizarán una serie de planos en AutoCAD para la correcta interpretación de todos los elementos.



# ANEJO N.º10 – PAVIMENTO





## Contenido

1.	Introducción .....	2
2.	Normativa.....	2
1.1.	Resbaladidad.....	2
1.2.	Bandas antideslizantes .....	2
3.	Diseño.....	3
1.3.	Peatones.....	3
1.4.	Ciclistas .....	4



## 1. INTRODUCCIÓN

La pasarela peatonal cuenta con un diseño accesible tanto para peatones, ciclistas y minusválidos. Como es sabido la pasarela no albergará el tráfico de ningún vehículo (exceptuando ciclistas), por tanto, el pavimento que diseñaré irá en concordancia al apartado estético ya que el resistente está perfectamente cubierto, desde el punto de vista estructural.

## 2. NORMATIVA

La normativa a la que me atengo es al CTE-SUA-Seguridad frente al riesgo de caídas-Resbaladidad.

### 1.1. RESBALADIDAD

- Los suelos se clasifican en función de su valor de resistencia al deslizamiento,  $R_d$ .

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

- El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.
- La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup> . Duchas.	3

<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

<sup>(2)</sup> En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

- También se podría dar el caso de no realizar todo el recorrido de la pasarela con un material con capacidad adherente. En mi caso, esto se podría dar en la zona de los ciclistas, para lo cual pondré unas bandas antideslizantes

### 1.2. BANDAS ANTIDESLIZANTES

Como solución alternativa pueden utilizarse bandas antideslizantes, tanto adheridas como de cambio de rugosidad/textura del material, en lugar de un material que cumpla de forma continua la exigencia de resbaladidad correspondiente. Estas bandas, para ser efectivas, requieren un emplazamiento regular que asegure el contacto del pie en cualquier dirección:

- En escaleras se considera suficiente una banda de 3 a 5 cm de anchura a no más de 5cm del borde exterior de cada huella, por ser éste el punto de mayor riesgo debido a que el apoyo del pie no se produce en la totalidad de la superficie sino en el borde, sobresaliendo parte del pie de la huella de la escalera, siendo óptimo su funcionamiento cuanto más próximas al borde se encuentren dichas bandas. No es necesario cumplir la clase exigida para escaleras en las mesetas, en las que basta con cumplir la clase establecida para suelos horizontales.
- En un pavimento continuo se considera suficientes bandas perpendiculares a la dirección de la marcha separadas no más de 10 cm entre ellas.

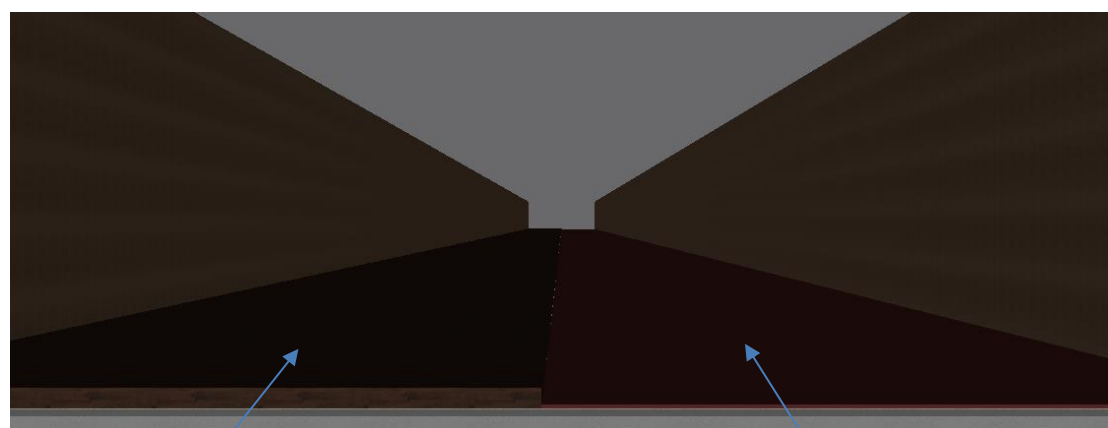


En lo que respecta a las características de estas "bandas antideslizantes":

- En las zonas en las que se exige hasta una clase 2 se consideran válidas las bandas adheridas habituales que se encuentran en el mercado, con acabados muy rugosos similares al papel de lija.
- Para cuando se exige una clase superior de resbaladicidad o para bandas de otro tipo, será necesario comprobar mediante ensayo que el conjunto suelo + banda cumple las condiciones establecidas en el DB SUA.

### 3. DISEÑO

El diseño del pavimento de la pasarela se compone de dos tipos, por un lado tenemos por donde circularán los peatones y por otro los ciclistas.



Peatones

Ciclistas

#### 1.3. PEATONES

El pavimento de los peatones será una tarima de madera a lo largo del paseo. Está cogido de la casa de tarimas "neoture", que según indican ellos mismos:

*"Única en aspecto y diseño actual que combina con todos los ambientes. El cuerpo interno de esta tarima tecnológica encapsulada está fabricado con madera tecnológica y la capa externa que encapsula es un sistema de recubrimiento no poroso que aporta la máxima impermeabilidad. Especialmente indicado en hostelería".*

Amplia gama de colores con mezcla de tonalidades oscuras y claras en la misma pieza para un aspecto más realista que simula la piedra, arena, tierra y las maderas más nobles.

Adjunto una serie de imágenes con sus características técnicas y su color definitivo, el cual será Iroko.





Iroko

NC142221

A parte de la tarima se utilizarán unos rastreles y unos clips de sujeción

#### 1.4. CICLISTAS

El pavimento que se utilizará para el suelo del carril bici será un revestimiento rugoso de la casa “Camposan”, que según indica la propia empresa consiste en:

Revestimiento rugoso para pavimentos de aglomerado asfáltico, obtenido mediante la puesta en obra de un sistema multicapas. Dicho sistema está formado por la aplicación sucesiva de una capa de Compotop (mortero sintético) para la preparación del soporte, dos capas de Compotex (mortero acrílico) y una capa de Paintex (pintura acrílica) como sellado del sistema. Espesor aproximado: 2,0 mm.

Además dentro de la gama que ofrece he obtado por un pavimento ecológico que consta de una pintura sintética para la eliminación del óxido de nitrógeno. (NOx).



Opcional acabado poliuretano

#### CARRIL BICI ECOLÓGICO

COMPOECOLOGIC	Pintura sintética para eliminación de óxido de nitrógeno (NOx)	0,3 kg/m²	20 l garrafa	-	621010
---------------	--	-----------	--------------	---	--------





ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LARIOJA

TITULO DEL PLANO  
PAVIMENTO  
FIRMES

AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
1/100

FECHA  
JUNIO2019



PLANO N  
1



# ANEJO Nº11 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



## Contenido

1.	Introducción .....	2
2.	Clasificación en grupos .....	2
3.	Categorías de clasificación en los contratos de obras .....	3
3.1.	Anualidades .....	3
3.2.	Clasificación en subgrupos .....	3
3.3.	Clasificación en grupos .....	3
3.4.	Clasificación en categorías .....	4
4.	Cálculo del contratista .....	4
5.	Conclusión .....	4



## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se decidirá que tipo de empresa es la correcta para la realización del proyecto. Este proceso es de obligado cumplimiento según la siguiente normativa:

- I. Reglamento General de la Ley de Contratos de la Administraciones Públicas aprobó por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- II. Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- III. Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001.

## 2. CLASIFICACIÓN EN GRUPOS

Para la realización de la clasificación primero mostraré todos los grupos y subgrupos en los cuales se puede enmarcar esta obra:

- I. Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones - Subgrupo 1. Desmontes y vaciados - Subgrupo 2. Explanaciones - Subgrupo 3. Canteras - Subgrupo 4. Pozos y galerías - Subgrupo 5. Túneles
- II. Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras - Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa - Subgrupo 2. De hormigón armado - Subgrupo 3. De hormigón pretensado - Subgrupo 4. Metálicos
- III. Grupo C. Edificaciones - Subgrupo 1. Demoliciones - Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón - Subgrupo 3. Estructuras metálicas - Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos - Subgrupo 5. Cantería y marmolería - Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados - Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones - Subgrupo 8. Carpintería de madera - Subgrupo 9. Carpintería metálica
- IV. Grupo D. Ferrocarriles - Subgrupo 1. Tendido de vías - Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable - Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos - Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles - Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica
- V. Grupo E. Hidráulicas - Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos - Subgrupo 2. Presas - Subgrupo 3. Canales- Subgrupo 4. Acequias y desagües - Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos - Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro - Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica

- VI. Grupo F. Marítimas - Subgrupo 1. Dragados - Subgrupo 2. Escolleras - Subgrupo 3. Con bloques de hormigón - Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado - Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas - Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas - Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica - Subgrupo 8. Emisarios submarinos
- VII. Grupo G. Viales y pistas - Subgrupo 1. Autopistas, autovías - Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje - Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico - Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas. - Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales - Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica
- VIII. Grupo H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos - Subgrupo 1. Oleoductos - Subgrupo 2. Gasoductos
- IX. Grupo I. Instalaciones eléctricas - Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos - Subgrupo 2. Centrales de producción de energía - Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte - Subgrupo 4. Subestaciones - Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión - Subgrupo 6. Distribución en baja tensión - Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas - Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas - Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica
- X. Grupo J. Instalaciones mecánicas - Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras - Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización - Subgrupo 3. Frigoríficas - Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias - Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica
- XI. Grupo K. Especiales - Subgrupo 1. Cimentaciones especiales - Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes - Subgrupo 3. Tablestacados - Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones - Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones - Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones - Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos - Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas - Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios

Dentro de la siguiente obra no se puede dilucidar que solo pueda ser un solo tema por tanto considero en un principio aquellos que más se adecuan. Estos son:

- I. Grupo A → Movimiento de Tierras
- II. Grupo B → Puentes, viaductos y grandes estructuras

Para encuadrarlo dentro de alguno de estos dos grupos se deben comprobar las anualidades referidas al plazo total de la obra y ver que supere el 20% del PEM (Presupuesto de Ejecución Material).





A continuación, calcularé las anualidades de los grupos y subgrupos más importantes.

Presupuesto de ejecución material:

Plazo total de la obra:

### 3. CATEGORÍAS DE CLASIFICACIÓN EN LOS CONTRATOS DE OBRAS

#### 3.1. ANUALIDADES

La categoría de los contratos de obras se ajustará en función de su anualidad media. La clasificación de las empresas será la siguiente:

- Categoría A: Cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60.000€.
- Categoría B: Cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 120.000€ excediendo la cifra de 60.000€.
- Categoría C: Cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 360.000€ excediendo la cifra de 120.000€.
- Categoría D: Cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 840.000€ excediendo la cifra de 360.000€.
- Categoría E: Cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 2.400.000€ excediendo la cifra de 840.000€.
- Categoría F: Cuando su anualidad media supere los 2.400.000€.

#### 3.2. CLASIFICACIÓN EN SUBGRUPOS

Para que un contratista pueda ser clasificado dentro de un subgrupo deberá ser necesario que acredite alguna de las siguientes circunstancias.

- Haber ejecutado obras de dicho subgrupo en los últimos 5 años.

- Haber ejecutado en el último quinquenio alguna obra de algún subgrupo afín al que se está considerando.
- Haber ejecutado en el mismo periodo de tiempo de los artículos anteriores algún tipo de obra de algún subgrupo de la misma categoría que tenga mayor complejidad técnica.
- Cuando sin haber realizado ningún tipo de obra del subgrupo o similares (según lo explicado previamente) tenga la capacidad técnica y económica como para hacer frente al proyecto.

#### 3.3. CLASIFICACIÓN EN GRUPOS

Excepto en los grupos I, J y K, en los que no existirá clasificación en grupo, para que un contratista pueda ser clasificado en un grupo general de tipo de obra será preciso que reúna las condiciones establecidas para su clasificación en aquellos subgrupos del mismo grupo que por su mayor importancia se consideran como básicos, y que son los siguientes:

- En el grupo A, los subgrupos A-2, explanaciones, y A-5, túneles.
- En el grupo B, los subgrupos B-3, de hormigón pretensado y B-4, metálicos.
- En el grupo C, los subgrupos C-2, estructuras de fábrica u hormigón, o C-3, estructuras metálicas, alternativamente, siempre que además acrediten haber ejecutado construcciones de edificios completos con estructura de cualquiera de las dos clases a que se refieren estos subgrupos.
- En el grupo D, los subgrupos D-1, tendido de vías; D-3, señalizaciones y enclavamientos, y D-4, electrificación de ferrocarriles.
- En el grupo E, los subgrupos E-2, presas; E-3, canales. y E-6, conducciones con tubería de presión gran diámetro.
- En el grupo F, los subgrupos F-1, dragados; F-2, de escolleras, y F-4, con cajones de hormigón armado.
- En el grupo G, el subgrupo G-1, autopistas, autovías.
- En el grupo H, los subgrupos H-1, oleoductos, o H-2, gasoductos, alternativamente.



### 3.4. CLASIFICACIÓN EN CATEGORÍAS

1. La categoría en un subgrupo será fijada tomando como base el máximo importe anual ejecutado por el contratista en el último quinquenio en un subgrupo o si en algún caso fuese mayor se tomará el máximo anual ejecutado en las obras del subgrupo. Para considerar la cifra se podrá realizar una mejora que se detalla a continuación.
  - a. Un 20% en concepto de expansión de la empresa.
  - b. Hasta un 50% en función de la capacidad técnica de los empleados.
  - c. Hasta un 70% en función del parque de maquinaria que posea el contratista.
  - d. Hasta un 80% entre la relación existente entre el importe medio anual de los tres últimos ejercicios y el importe medio anual de la obra ejecutada en el último quinquenio.
  - e. Hasta un 100% por la experiencia constructiva del contratista.

## 4. CÁLCULO DEL CONTRATISTA

La clasificación del contratista se estipula de la siguiente manera.

De todos los grupos que aparecen en el presupuesto solo hay uno, el de estructuras, que sobrepase el 20% del PEM.

Por tanto el grupo a elegir es:

Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras

Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.

Subgrupo 2. De hormigón armado.

Subgrupo 3. De hormigón pretensado.

Subgrupo 4. Metálicos.

Y dentro del propio grupo B, el subgrupo 3 que es el referente a hormigón pretensado debido a cómo es la obra que voy a realizar.

Por último la categoría en la que se encuentra la obra es: Categoría D, debido a que la anualidad no sobrepasa los 840.000€ ni es inferior a 360.000€.

## 5. CONCLUSIÓN

Resumiendo todo lo anterior dicho el proyecto se encuentra en los siguientes parámetros:

- Categoría A.
- Grupo B.
- Subgrupo 3, De hormigón pretensado.



# ANEJO N.º12 – COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS



## Contenido

1.   Introducción .....	2
2.   Servicios Afectados .....	2





## 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto se ubica en la zona de la ribera del parque del Ebro. Este proyecto interactúa con una serie de organismos los cuales son:

- I. Ayuntamiento de Logroño
- II. Gobierno de la Comunidad Autónoma
- III. Confederación Hidrográfica del Ebro

## 2. SERVICIOS AFECTADOS

En principio la pasarela según los planos de servicios no afecta, pero es cierto que debido a las limitaciones propias del TFG no se puede decir exhaustivamente si las hay o no. Por ello en principio descartaré servicios afectados en el proyecto.



# ANEJO N.º13 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



## Contenido

1. Introducción .....	3	4.2.2. Medio perceptual .....	9
2. Antecedentes .....	3	4.2.3. Medio socioeconómico .....	9
2.1. Preliminares.....	3	5. Análisis de los impactos.....	9
2.2. Ámbito de aplicación.....	3	5.1. Identificación de los impactos .....	9
2.3. Fases del proceso .....	4	5.2. Interacción de los elementos del medio con las acciones perjudiciales .....	10
2.4. Normativa.....	5	6. Declaración de impacto ambiental.....	10
2.5. Comentario.....	5	6.1. Consideraciones ambientales.....	10
2.6. Objetivos del estudio de impacto ambiental .....	5	7. Medidas de integración ambiental.....	11
3. Análisis del proyecto .....	5	7.1. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias .....	11
3.2. Objeto del proyecto .....	5	7.1.1. Medidas para la protección de la calidad atmosférica.....	11
3.3. Descripción del proyecto.....	6	7.1.2. Medida para el control de la situación fónica .....	11
3.3.1. Situación del proyecto.....	6	7.1.3. Medidas para la protección de la geología, geomorfología y orografía.....	12
3.3.2. Características de la actuación .....	6	7.1.4. Medidas para la protección de suelos.....	12
3.3.3. Previsión de impactos .....	6	7.1.5. Medidas para la prevención y minimación de residuos .....	12
4. estudio del medio.....	6	7.1.6. Medidas para la protección de la hidrología .....	13
4.1. Objetivo del estudio .....	6	7.1.6. Medidas para la protección y conservación de la vegetación.....	14
4.2. Estudio del entorno .....	6	7.1.7. Medidas para la protección de la fauna .....	14
4.2.1. Medio físico .....	7	7.1.8. Medidas sobre la prevalencia de la utilidad pública .....	14
		7.1.9. Medidas para la protección del patrimonio .....	14
		7.1.10. Medidas para la restauración Paisajística .....	15



8.	Plan de vigilancia ambiental.....	15
9.	Conclusión .....	15





## 1. INTRODUCCIÓN

Evaluación de impacto ambiental (E.I.A.) es el procedimiento que incluye el conjunto de estudios, informes técnicos y consultas que permiten estimar las consecuencias que un determinado proyecto, instalación o actividad causa sobre el medio ambiente. Se trata de un análisis a través del que formar un juicio objetivo y a partir del cual aprobar o rechazar un proyecto, a los efectos ambientales.

El estudio de impacto ambiental es un documento que aclara la viabilidad de un proyecto cuando valoramos aspectos que se refieren a su introducción en el medio y cómo valoramos las acciones que en este caso vaya a realizar la pasarela sobre la zona del Ebro.

En este estudio ambiental se valorarán aspectos tan a tener en cuenta como: Recursos hídricos, fauna, vegetación, calidad y fragilidad paisajística.

El estudio proveerá una serie de medidas tanto preventivas como correctoras que mantengan el espacio que se vaya a utilizar de una manera cuidada. La única pega a poner dentro del estudio es la falta de opinión pública que podré utilizar ya que la opinión de los ciudadanos de Logroño sería los más indicado para valorar si la colocación de la pasarela afectará a este entorno natural.

La pasarela se encuentra en la zona del parque de la ribera junto con la plaza de toros y posee un gran valor ecológico al haber una gran diversidad de fauna y flora.

Las medidas preventivas y correctoras del impacto ambiental que se recogen en el presente proyecto proceden de la evaluación realizada en el análisis ambiental de alternativas.

En este anejo se detallan algunas consideraciones ambientales tenidas en cuenta, así como las medidas preventivas, correctoras y compensadoras incorporadas en el proyecto.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. PRELIMINARES

El proyecto como ya he explicado se encuentra en Logroño. La Dirección General de Calidad Ambiental es el órgano encargado de realizar esta evaluación. A continuación, explicaré cómo el gobierno de La Rioja explica el procedimiento a realizar para conseguir un buen EIA.

### 2.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La **Ley 6/2017, de 8 de mayo, de Protección del Medio Ambiente** de la Comunidad Autónoma de La Rioja, establece en su artículo 9, que el desarrollo de proyectos, instalaciones y actividades estará sometido con carácter ambiental a uno o varios de los siguientes regímenes de intervención administrativa:

- I. Evaluación de impacto ambiental, la cual podrá llevar un procedimiento ordinario o simplificado, en los términos previstos en la legislación aprobada por el Estado en materia de evaluación ambiental.
- II. Autorización ambiental integrada, para permitir la explotación de las instalaciones en las que se desarrolle alguna de las categorías de actividades que se determinen en la legislación del Estado sobre prevención y control integrado de la contaminación.
- III. Licencia ambiental, para las actividades e instalaciones no incluidas en los supuestos anteriores, ni en los apartados d). 2º, d.3º) y d.4º) especificados en el artículo 9 de la Ley, que sean susceptibles de causar molestias o daños a las personas, bienes o al medio ambiente.
- IV. Declaración responsable de apertura, que será exigible en los casos descritos en los apartados d). 1º, d.) 2º, d). 3º y d). 4º del artículo 9 de la Ley.



La **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**, de evaluación ambiental, regula el procedimiento administrativo a seguir para la tramitación de los expedientes de evaluación de impacto ambiental. Concretamente, en su artículo 7 establece los proyectos que deben someterse a este procedimiento:

- I. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria:
  - a. Los proyectos comprendidos en el anexo I de la Ley, así como los que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
  - b. Los comprendidos en el siguiente apartado (2), cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental.
  - c. Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por si sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
  - d. Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.
- II. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:
  - a. Los proyectos comprendidos en el anexo II de la Ley.
  - b. Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
  - c. Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.
  - d. Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

- e. Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

### 2.3. FASES DEL PROCESO

#### Documento de alcance del estudio de impacto ambiental.

Con carácter potestativo, antes de iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario el promotor podrá solicitar que el órgano ambiental elabore el documento de alcance del estudio de impacto ambiental.

Para ello el promotor presentará ante el órgano sustantivo una solicitud de determinación del alcance del estudio de impacto ambiental acompañada del documento inicial del proyecto, que contendrá, como mínimo la siguiente información:

- I. La definición, características y ubicación del proyecto.
- II. Las principales alternativas que se consideran y un análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.
- III. Un diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto.

El órgano sustantivo la remitirá en el plazo de 10 días hábiles al órgano ambiental para que elabore el documento de alcance.

El plazo máximo para su elaboración es de 3 meses contados desde la recepción de la solicitud del documento de alcance.



## Trámite de información pública del proyecto

### Inicio

Dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto, el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental ordinaria, acompañada de la siguiente documentación:

- I. El documento técnico del proyecto.
- II. El estudio de impacto ambiental.
- III. Las alegaciones e informes recibidos en los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.
- IV. En su caso, las observaciones que el órgano sustantivo estime oportunas.

### Análisis técnico del expediente

### Declaración de Impacto ambiental

## 2.4. NORMATIVA

### Europea:

**Directiva 2011/92/UE, de 13 de diciembre**, de evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, modificada por la **Directiva 2014/52, de 16 de abril**.

### Nacional:

**Ley 21/2013, de 9 de diciembre**

**Ley 42/2007, de 13 de diciembre**

**Ley 27/2006, de 18 de julio**

### Autonómica

**Ley 6/2017 de 8 de mayo de protección del medio ambiente de la CCAA de La Rioja**

## 2.5. COMENTARIO

Dentro del Anejo de Impacto Ambiental he copiado la ley junto con los procedimientos expuestos por el Gobierno de La Rioja para que se sepa cómo habría que realizar el EIA de acuerdo con la normativa. Sabiendo que mi trabajo es un TFG me limitaré a realizar ciertas partes y no justificaré todos los apartados que la norma tanto nacional como europea especifica.

## 2.6. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Los objetivos del EIA son los siguientes:

- I. Ordenación de Alternativas.
- II. Conocimiento de las alternativas junto con el del medio.
- III. Problemas.
- IV. Selección de Criterios.
- V. Selección de métodos.
- VI. Propuesta de Alternativas.

## 3. ANÁLISIS DEL PROYECTO

### 3.2. OBJETO DEL PROYECTO

Este proyecto pretende realizar una nueva conexión entre la zona del parque de la Ribera y la otra manga del Ebro donde se encuentra un nuevo complejo urbanístico. Esta alternativa pretende hacer que todas aquellas personas y/o ciclistas que quieran pasar de una zona a la otra no deban tener que utilizar el puente de Piedra.



### 3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En los siguientes apartados explicaré de manera concisa cómo es el proyecto y su interacción con el medio ambiente.

#### 3.3.1. SITUACIÓN DEL PROYECTO

La pasarela se ubicará en el río Ebro a una cierta distancia del último elemento (Puente de Piedra) que puede comunicar ambos márgenes del río.

La pasarela se encuentra dentro de la ciudad de Logroño, aún así no afecta a ninguna vía de comunicación existente, punto a valorar para no tener que realizar otro proyecto para la modificación de antiguos elementos en la citada zona.

#### 3.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN

Este proyecto intenta evitar el mínimo impacto que le pueda realizar al río Ebro, a su soto inundable y por supuesto no interferir en el paseo que existe por detrás de la plaza de Toros que es muy utilizada por los viandantes.

#### 3.3.3. PREVISIÓN DE IMPACTOS

En este apartado analizaré una serie de impactos que la pasarela sea capaz de producir en el entorno físico.

Si que es cierto que este anejo entraña una dificultad intrínseca al no poder utilizar valores ni simuladores reales que nos muestren la interacción de la pasarela con el medio ambiente.

Los problemas por los cuales no se puede llegar a tener una información precisa acerca de los datos ambientales son:

- I. Dificultad en establecer la relación que pueda producir la pasarela a cualquier elemento del medio físico.
- II. Falta de información aproximada tanto del proyecto como del entorno.

- III. Cualquier modificación que se hiciera en el proyecto sería imposible cuantificar su efecto en el medio.

Como sabemos acerca de los estudios de impacto ambiental los efectos que se puedan producir pueden ser tanto positivos como negativos. En los siguientes apartados explicaré tanto aquellos que afecten de manera negativa como de manera positiva. El hecho de tener impactos positivos ayuda de una manera inquebrantable a la justificación de la construcción de la pasarela.

## 4. ESTUDIO DEL MEDIO

### 4.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Se debe conseguir un buen conocimiento del medio como para:

- I. Identificar procesos y elementos que puedan verse alterados.
- II. Relación causa-afecto.
- III. Evaluar el medio previo y posterior a la obra.

Destacar que cuando se realiza un estudio de estas características se debe tomar como base cuatro líneas de investigación que son:

- I. Medio físico
- II. Medio biológico
- III. Medio Perceptual
- IV. Medio socioeconómico

### 4.2. ESTUDIO DEL ENTORNO

Para realizar un correcto estudio del medio se debe utilizar: **Ley 21/2013, de 9 de diciembre de 2013, de evaluación ambiental (Anexo VI, apartado 3)**. Esta ley presenta una declaración acerca de cómo y qué se debe estudiar en el entorno:





- I. Estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes.
- II. Identificación, censo, inventario, cuantificación y, en su caso, cartografía, de todos los aspectos ambientales mencionados en el artículo 35, que puedan ser afectados por la actuación proyectada, incluido el paisaje en los términos del Convenio Europeo del Paisaje.
- III. Descripción de las interacciones ecológicas claves y su justificación.
- IV. Delimitación y descripción cartografiada del territorio afectado por el proyecto para cada uno de los aspectos ambientales definidos.

A parte de esto en el artículo 35 se realiza un listado de elementos a tener en cuenta y a estudiar.

- Población humana
- La flora y la fauna
- La biodiversidad y geodiversidad
- El suelo
- El aire
- El agua
- Los factores climáticos. El cambio climático
- El paisaje
- Patrimonio cultural
- La interacción entre ellos
- Red Natura 2000

#### 4.2.1. MEDIO FÍSICO

**Clima:** El clima es un elemento fundamental a describir en un EIA ya que nos da factores limitantes en la vida de la fauna y flora de una zona y que se utiliza para entender el medio.

El clima de Logroño es continental suavizado, de transición. La meteorología de la ciudad se ve suavizada por su localización en el valle del Ebro, siendo sus condiciones meteorológicas típicas del denominado clima mediterráneo continentalizado. La temperatura media anual es de 13,5 °C. En invierno puede rondar los cinco grados bajo cero; mientras que en verano los termómetros superan los treinta y cinco grados.

Agoncillo) (353 msnm) (Período de referencia: 1981-2010)													
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs. (°C)	19.3	21.6	27.6	30.6	37.6	40.6	42.8	40.6	39.0	30.2	27.4	21.4	42.8
Temp. máx. media (°C)	9.9	12.0	15.9	17.8	22.0	26.9	30.1	29.8	25.8	20.1	13.8	10.2	19.5
Temp. media (°C)	5.9	7.2	10.2	12.0	15.9	20.1	22.8	22.7	19.3	14.7	9.5	6.5	13.9
Temp. mín. media (°C)	2.0	2.4	4.6	6.3	9.7	13.3	15.6	15.6	12.9	9.2	5.3	2.8	8.3
Temp. mín. abs. (°C)	-7.8	-7.0	-8.8	-3.6	0.6	4.8	7.2	6.2	3.0	-1.2	-8.2	-9.8	-9.8
Precipitación total (mm)	28.5	23.2	26.0	45.6	47.0	43.7	30.2	20.8	25.7	36.8	39.5	37.6	404.7
Días de precipitaciones (≥ 1 mm)	5.6	5.1	4.7	7.4	8.0	5.2	3.7	3.4	3.9	6.5	6.7	6.5	66.6
Días de nevadas (≥ )	1.5	1.4	0.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.9	5.0
Horas de sol	105	133	189	198	225	271	312	285	220	164	113	93	2305
Humedad relativa (%)	78	72	65	64	62	57	55	58	64	72	77	80	67

**Atmósfera:** La calidad del aire de la ciudad de Logroño es bastante correcta y aún más en esta zona que presenta un carácter bastante natural con abundancia de árboles.

En cuanto a la calidad del aire pude encontrar una serie de datos que proporcionaba el ayuntamiento de Logroño sobre un medidor en la ciudad. Realizaré un listado con los elementos y con su presencia en la ciudad de Logroño.



Estos son:

#### I. Concentración de SO<sub>2</sub>

Estación	Logroño-La Cigüeña
Parámetro	Concentración de SO <sub>2</sub>
Fecha desde	2-4-2019 00:00:00
Fecha hasta	3-4-2019 23:59:59
Media: 4,0 (Med. Mensual)	
Fecha	Media (ug/m3)
02-04-2019	3,8
03-04-2019	4,1

Estación	Logroño-La Cigüeña		
Parámetro	Concentración de NO		
Fecha desde	2-4-2019 00:00:00		
Fecha hasta	3-4-2019 23:59:59		
Media: 3,4 (Med. Mensual)			
Fecha	Media (ug/m3)	Media (m/s)	
02-04-2019	4,1	1,1	
03-04-2019	2,7	0,8	

#### II. Concentración de Benceno

Estación	Logroño-La Cigüeña
Parámetro	Concentración de Benceno
Fecha desde	2-4-2019 00:00:00
Fecha hasta	3-4-2019 23:59:59
Media: 0,1 (Med. Mensual)	
Fecha	Media (ug/m3)
02-04-2019	0,1
03-04-2019	0,1

#### V. Concentración de O<sub>3</sub>

Estación	Logroño-La Cigüeña
Parámetro	Concentración de O <sub>3</sub>
Fecha desde	2-4-2019 00:00:00
Fecha hasta	3-4-2019 23:59:59
Media: 60,5 (Med. Mensual)	
Fecha	Media (ug/m3)
02-04-2019	59,0
03-04-2019	62,0

#### III. Concentración de CO

Estación	Logroño-La Cigüeña
Parámetro	Concentración de CO
Fecha desde	2-4-2019 00:00:00
Fecha hasta	3-4-2019 23:59:59
Media: 0,3 (Med. Mensual)	
Fecha	Media (mg/m3)
02-04-2019	0,3
03-04-2019	0,3

#### VI. Concentración de PM<sub>10</sub>

Estación	Logroño-La Cigüeña
Parámetro	Concentración de PM <sub>10</sub>
Fecha desde	2-4-2019 00:00:00
Fecha hasta	3-4-2019 23:59:59
Media: 22,0 (Med. Mensual)	
Fecha	Media (um/m3)
02-04-2019	26,3
03-04-2019	17,7

#### IV. Concentración de NO



## VII. Concentración de SO<sub>2</sub>

Estación	Logroño-La Cigüeña
Parámetro	Concentración de SO <sub>2</sub>
Fecha desde	2-4-2019 00:00:00
Fecha hasta	3-4-2019 23:59:59
Media: 4,0 (Med. Mensual)	
Fecha	Media (ug/m3)
02-04-2019	3,8
03-04-2019	4,1

**Geología y Geomorfología:** La geología y la geomorfología están estudiados en el anejo geológico y geotécnico. Lo único a destacar para el EIA es la sedimentación que produce el río Ebro en el suelo del mismo.

**Hidrología:** Este elemento se debe tener en cuenta debido a que se pueden transmitir vectores contaminantes. Si se desea obtener mayor información acerca de este apartado consultar el anejo Hidráulico.

**Vegetación, fauna y edafología:** La forma y construcción de la pasarela no altera en gran manera a estos tres parámetros. Por un lado, la fauna fluvial no se verá muy afectada ya que el único elemento contaminante sería la puesta del hormigón en las pilas, encepados y pilotes.

La vegetación y edafología se verá ligeramente mermada debido a los movimientos de tierra, pero es cierto que las zonas de las rampas de acceso no son un gran inconveniente ya que se realizan sobre suelo ya pavimentado así que la problemática será menor.

### 4.2.2. MEDIO PERCEPTUAL

La obra no se realiza dentro de ningún parque natural por lo que no afectará en gran medida al entorno.

Las variables que gobiernan este apartado son:

- I. Visibilidad
- II. Calidad paisajística
- III. Fragilidad paisajística

### 4.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

La aportación de la pasarela a este apartado es solo positiva ya que mejora el transito de peatones de un lado al otro del Ebro. Además, la pasarela posee una estructura y una forma que se encaja perfectamente con el entorno adyacente. Esto dará lugar a una estructura singular que defina el entorno colindante.

## 5. ANALISIS DE LOS IMPACTOS

### 5.1. IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS

En este apartado se analizarán los impactos que afectan al paisaje y cómo afectan al mismo. Por tanto, se creará una tabla en donde se expongan todos los elementos.

	Movimientos de tierras	Transporte de Materiales	Maquinaria	Vertidos accidentales	Proceso constructivo	Materiales
Destrucción de vegetación	Sí		Sí	Sí	Sí	
Contraste paisajístico	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Aumento de ruidos	Sí	Sí	Sí		Sí	Sí
Cambios en la circulación	Sí	Sí	Sí		Sí	
Efectos en la salud				Sí		
Afección al agua superficial	Sí			Sí	Sí	Sí
Destrucción de suelos	Sí		Sí	Sí	Sí	Sí
Servicios afectados			Sí		Sí	



En la tabla se muestra una serie de posibles afecciones en vertical mientras que en horizontal se colocan los elementos que pueden desencadenar estos efectos. Los elementos que producen alguna afección se marcan con un “Sí”, pero hay que decir que el efecto producible no tiene por que ser del 100%, es decir, solo se indica si sería probable que los elementos puedan desencadenar los efectos.

5.2. INTERACCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO CON LAS ACCIONES PERJUDICIALES

Para el estudio de este apartado utilizaré una matriz que valorará los impactos y sus afecciones. Destacar que no es un método definido pero que según lo expuesto en la asignatura define bastante bien los impactos ambientales y los clasifica de la siguiente manera:

- I. Si es 0, no hay impacto ambiental.
- II. Si es 1, hay impacto leve o no lo hay si se aplican medidas.
- III. Si es 2, hay impacto y hay que averiguar alguna alternativa para que no se produzca.
- IV. Si es 3, el impacto será de gravedad.
- V. Si la cuadrícula no se rellena el impacto será de carácter positivo.

	Acciones	Seguridad	Acceso	Nivel Socioeconómico	Empleo	Suelo	Erosión	Fauna	Vegetación	Aire	Cursos Fluviales	Paisaje y estética
Construcción	Movimientos de tierra	1	1	0	0	2	2	1	2	1	1	2
	Transporte de Materiales	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
	Proceso Constructivo	1	1			1	1	1	1	2	1	2
Explotación	Infraestructura	0				2	1	1	1	1	1	
	Emisiones atmosféricas	1	0	0	0	0	0	2	2	2	1	1
	Ruidos	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0

Una vez realizada la tabla podemos ver cuales son los efectos que produce cada acción que hemos considerado de la pasarela sobre el medio.

- I. **Movimiento de Tierra:** Tiene un valor de 13 puntos y no aporta ningún impacto positivo. Deja bastantes problemas en el área de: Suelo, erosión, vegetación y paisaje y estética.
- II. **Transporte de materiales:** Tiene un valor de 8 puntos.
- III. **Proceso Constructivo:** Tiene un valor de 11 puntos afectando principalmente al aire y al paisaje. Además, tiene ventajas en cuanto se refiere al nivel socioeconómico y al empleo.
- IV. **Infraestructura:** Tiene un valor de 7 puntos. Afecta principalmente al suelo, pero posee una serie de ventajas en cuanto a: Acceso, nivel socioeconómico, empleo y paisaje y estética.
- V. **Emisiones atmosféricas:** Tiene un valor de 9 puntos afectando principalmente a la fauna y a la vegetación.
- VI. **Ruidos:** Tiene un valor de 3 puntos afectando negativamente a la fauna.

6. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Dentro de la DIA se expondrán una serie de medidas, las cuales deben ser totalmente cumplidas y respetadas. En este capítulo expondré una serie de medidas que definirán los efectos de la pasarela sobre el medio. En el siguiente capítulo expongo las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

6.1. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

- I. La ejecución de este viaducto no supondrá afecciones significativas los valores ambientales más relevantes del medio, fundamentalmente, sobre el bosque de ribera existente, puesto que ambas márgenes del río Ebro, a la altura de la pasarela actual, se encuentran parcialmente alteradas, presentando escasa vegetación riparia.
- II. La construcción de la pasarela no supondrá una modificación sobre el corredor fluvial existente. Como expliqué en el Anejo Hidráulico la pasarela no altera el régimen fluvial. A parte de esto mi pasarela se encuentra a una distancia aguas abajo suficiente como para no modificar el cauce.
- III. Por otro lado, los estribos del viaducto proyectado no comprometerán la dinámica fluvial del río Ebro, preservando la continuidad de la vegetación riparia y la permeabilidad para la fauna terrestre.





- IV. Desde el punto de vista de la estética, la pasarela no supondrá ninguna afección debido a que el diseño tiene dos grandes funciones. El primero es permitir el transito de peatones o ciclistas a la otra manga del Ebro, pero la segunda consiste en crear una obra en la que el protagonista sea el peatón que puede observar la ciudad de Logroño, mientras que una persona que esté en el Parque de la Ribera no sienta que la pasarela modifica la visión de una manera sustancial.
- V. Se buscará la reutilización de los materiales aplicados en la obra.
- VI. La pasarela posee pilas intermedias, pero su numero es muy reducido si se compara con el resto de las obras en el Ebro a parte de justificar en el Anejo Hidráulico que la sobreelevación producida está dentro de los márgenes previstos.
- VII. Por último, respecto al acopio de materiales y al uso de maquinaria se aglutinarán en la manga izquierda del Ebro, donde se encuentra el soto del río junto con el merendero, aparcamiento y una vía de comunicación no muy transitada.

## 7. MEDIDAS DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

En este capítulo trataré las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se adjuntan al proyecto.

Todas estas medidas deberán ser cumplidas y a la vez estarán recogidas en el Pliego de Prescripciones Particulares Técnicas.

Las medidas que se realizan son las siguientes:

- I. Medidas para la protección de la calidad atmosférica.
- II. Medidas para el control de la situación fónica.
- III. Medidas para la protección de la geología, geomorfología y orografía.
- IV. Medidas para la protección de los suelos.
- V. Medidas para la prevención y minimización de residuos.
- VI. Medidas para la protección de la hidrología.
- VII. Medidas para la protección y conservación de la vegetación.
- VIII. Medidas para la protección de la fauna.

- IX. Medidas para la restauración paisajística.
- X. Medidas sobre la prevalencia de la utilidad pública.
- XI. Medidas para la protección del patrimonio.

### 7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

#### 7.1.1. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

Se llevará a cabo el riego periódico de los caminos de obra, acopios de materiales pulverulentos y de las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce y, en especial, de los sustratos más susceptibles de producir polvo por tener granulometría fina. Se iniciará el riego cuando se produzcan las condiciones favorables para la formación de polvo (altas temperaturas y mínimas precipitaciones). Por tanto, el riego deberá realizarse principalmente en el período estival, con especial énfasis cuando se combinen con fuertes vientos. El transporte de material fino en volquetes, bañeras y cintas transportadoras es una de las principales fuentes de emisión de polvo y partículas. El riego con agua y la cobertura de la superficie del material transportado es la medida más eficaz y económica para minimizar este impacto.

Como medida correctora a largo plazo, será necesaria la realización de las actuaciones de revegetación de aquellas superficies que se hayan alterado, de tal forma que se evite la erosión de los suelos, y, por tanto, la emisión de polvo y partículas a la atmósfera.

#### 7.1.2. MEDIDA PARA EL CONTROL DE LA SITUACIÓN FÓNICA

Como norma general, para disminuir el ruido en las operaciones de carga, transporte, descarga y perforaciones se emplearán compresores y perforadoras de bajo nivel sónico, los silenciadores de los motores estarán revisados y se utilizarán revestimientos elásticos en tolvas y cajas de volquetes.

En el caso de que sea necesaria la ejecución de voladuras, para disminuir el ruido producido por las mismas, se realizará un cuidadoso diseño, tanto de la calidad como de la cantidad del explosivo a utilizar, así como de la geometría del frente de los barrenos, procurando minimizar la presión del barreno y optimizar el consumo específico de explosivo.



El calendario de voladuras deberá tener en cuenta la presencia de fauna de interés, reduciéndose, en la medida de lo posible, el número de las mismas en el periodo comprendido entre abril y julio, ya que se trata de la época de cría y nidificación.

Asimismo, en caso necesario, se realizarán apantallamientos temporales en aquellos puntos de la obra que, por su posición en el terreno y situación respecto a entorno, resulten problemáticos. Durante la ejecución de las obras se planteará la necesidad de realizar mediciones acústicas en los puntos sensibles, esto es, las edificaciones cercanas y las áreas de interés faunístico.

#### 7.1.3. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y OROGRAFÍA

Las medidas de preventivas de carácter geotécnico principales se basan en el adecuado diseño de taludes a realizar en los extremos de la pasarela. Como medida correctora para evitar el desmantelamiento del material en la superficie de los taludes se colocarán cunetas de guarda en la cabeza del talud, así como bajantes por el terraplén en aquellas zonas en que la calzada drena hacia el exterior. La bajante evita que el agua entre en contacto con el terraplén y por lo tanto que este se erosione o desestabilice.

Se llevará a cabo la colocación de drenes horizontales en puntos concretos en los que la afluencia de agua pueda sobre excavar o desestabilizar el talud.

Se llevarán a vertedero todos los restos de distintas actuaciones en la obra.

Para terminar, se revegetará aquellas zonas dañadas, cogiendo aquellas especies que más se adecuen y que mejor aguanten los taludes.

#### 7.1.4. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE SUELOS

Se diseñará una zona dentro de la obra para que los vehículos pasen por esas zonas y no dañen otro tipo de suelos exteriores. Para minimizar la superficie alterada, ocupación del suelo y afección a la cobertura vegetal como consecuencia de la ejecución de las obras, se realizará el jalonamiento del terreno a las superficies que van a ser directamente afectadas por las mismas.

Para el control de la erosión hídrica en las zonas de cabecera del puente, donde serán realizados los movimientos de tierra, se llevarán a cabo los drenajes y actuaciones de estabilidad necesarios.

Se recuperará la capa superior de suelo vegetal que vaya a ser alterada por cualquier elemento de la obra (trazado o elementos auxiliares) para su posterior utilización en los procesos de restauración del suelo y de la vegetación.

Para la adecuada gestión de la capa de tierra vegetal de la zona de ocupación de las obras, se separará la capa de suelo más superficial (20-30 primeros centímetros) y se acopiará dicha tierra en caballones de no más de 2 metros de altura máxima. Dichos acopios serán regados, removidos y sembrados con leguminosas regularmente, para posteriormente pasar al extendido de una capa de tierra vegetal en las zonas a revegetar con un espesor de alrededor de 30 cm.

Para la ubicación de las zonas de acopio se seguirán los criterios aplicables a los elementos temporales y se especificarán las posibles localizaciones optando preferentemente por terrenos llanos y de fácil drenaje.

Para evitar la escorrentía superficial en los taludes, se implantarán cunetas de guarda en la cabeza y pie del talud, como medida pasiva contra posibles desprendimientos.

En cuanto a los depósitos de excedentes de tierra, se ejecutará una cuneta perimetral a los mismos, que permita la recogida y conducción de las aguas de escorrentía, con el fin de evitar inestabilidades producidas por la entrada de aguas de escorrentía, así como para evitar el carcavamiento y erosión de la superficie de estos depósitos de tierras sobrantes. Esta cuneta perimetral se ejecutará a lo largo de todo el perímetro de los rellenos.

#### 7.1.5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y MINIMACIÓN DE RESIDUOS

El contratista deberá tener un Programa de Gestión y Tratamiento de Residuos que tendrá por objetivo la recogida, gestión y almacenamiento de manera segura los residuos para evitar la contaminación de los suelos y aguas tanto superficiales como subterráneas. Esto permitirá llevar estos residuos a Plantas de Tratamiento para eliminar o reutilizar estos residuos.



Se debe incidir en la recogida selectiva de ciertos elementos cuyo reciclaje es más complejo como: Madera, plástico, cartón, hormigón y hierros o aceros. La retirada de los mismos será llevada a cabo por gestores autorizados.

Si fuese necesario almacenar productos peligrosos, éstos se señalizarán e identificarán cumpliendo la legislación vigente al respecto, especialmente si constituyen además residuos peligrosos.

Aquellos residuos que sean tóxicos serán almacenados en bidones y cubiertos para que posteriormente sean transportadas a una planta específica.

Así mismo, se llevarán a cabo el conjunto de medidas complementarias en materia de prevención y minimización de residuos por parte de los diferentes agentes que participan en el proyecto que han sido propuestas para la Dirección de Obra, para los encargados de obra, para el personal y para las empresas subcontratadas.

#### 7.1.6. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA

Este apartado está subdividido en dos partes: Fase de construcción y fase de explotación.

##### 7.1.6.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las medidas deberán estar totalmente de acuerdo con la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).

Se prohibirá la circulación de maquinaria por el cauce. En caso de que sea necesario el cruce del cauce se empleará la estructura del puente de Piedra o el de Hierro, pero en ningún caso la propia pasarela.

El acceso a los estribos se realizará por la zona del parque de la Ribera en la manga derecha y en la izquierda por la carretera de Mendavia.

Los materiales se apilarán fuera de la zona adyacente al río.

Se acometerán las labores de revegetación de los taludes y sobre todo de los terraplenes tras su apertura, con el fin de evitar la erosión, y el consiguiente aumento de la turbidez en las aguas superficiales.

Las instalaciones no se colocarán en aquellos suelos permeables, si fuera necesario se utilizarán drenajes, geotextiles o incluso una solera de hormigón para hacer frente al agua. Las aguas pasarán por un proceso de tratamiento antes de ser enviadas otra vez al río. El proceso consta de: Desbastador, decantación de sólidos y deflector de grasas.

Se llevarán a cabo una serie de analíticas las cuales nos dirán los siguientes parámetros: PH, sólidos en suspensión, hidrocarburo y demanda biológica de O<sub>2</sub>.

Una vez finalizadas las obras, el abandono de las instalaciones auxiliares incluirá la recuperación ambiental de la zona ocupada, con la retirada de residuos contaminantes remanentes de la parcela ocupada, así como el adecuado tratamiento de des compactación y restauración a su estado original.

También se dispondrán barreras de sedimentos cuyo objetivo es conseguir que tanto la tierra como otros elementos no entren otra vez en el río produciendo turbidez o algún otro efecto negativo.

Dentro del parque de maquinaria se dispondrán los puntos de limpieza para las cubas de hormigón, que consistirán en huecos revestidos, y debidamente señalizados, en los que se realicen las operaciones de limpieza de las cubas de hormigón tras su vaciado.

Para terminar, se realizará un seguimiento ambiental en la zona de tal manera que se compruebe la calidad de las aguas una vez se haya terminado la obra y pase un tiempo. Esto lógicamente debe estar expuesto en el Plan de Vigilancia Ambiental.

##### 7.1.6.2. MEDIDAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Dentro del Programa de Vigilancia Ambiental del Proyecto de Construcción existirá un programa para el mantenimiento de la calidad actual de las aguas durante la fase de explotación de la vía. En él se señalarán, los objetivos y actuaciones a realizar para el control de la calidad de las aguas, los lugares concretos donde se realizarán las pruebas, los parámetros de control, los umbrales permisibles, los momentos de control y las medidas de prevención y corrección.



#### 7.1.6. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN

##### 7.1.6.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Previo al comienzo de las obras, se jalonará el terreno a ocupar en las obras, delimitando rigurosamente la vegetación, con el fin de minimizar la destrucción de vegetación autóctona de gran calidad.

La tala de árboles se realizará durante la época de reposo vegetativo con el fin de disminuir los daños producidos en las especies herbarias. A parte de esto se realizará un marcado de aquellos árboles que no hagan falta talar.

Para evitar el levantamiento de polvo y su consecuente acumulación en la superficie de las hojas, se realizará el riego periódico de las áreas desprovistas de vegetación.

En la zona de ocupación de los terraplenes, se retirará la capa de tierra vegetal para emplearla posteriormente en las labores de revegetación. Esta actuación incluirá el extendido de tierra vegetal, la siembra y las plantaciones.

Habrà que tener en cuenta una serie de medidas para el tema de los incendios, debido a que es un TFG no haré hincapié en este apartado.

##### 7.1.6.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Se incluirá dentro del Plan de Vigilancia Ambiental los trabajos de seguimiento del desarrollo de las distintas plantaciones. Dentro de este plan se especificarán el tipo de control, su periodicidad, los parámetros a medir y los umbrales mínimos para considerar que la plantación ha prosperado.

#### 7.1.7. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Se debe evitar que haya pérdidas de animales en la zona, por ello la tala, desbroce y otras actividades se realizarán en la época invernal para que no coincida con la época más cálida.

Las obras de la pasarela se realizarán en la época estival entre los meses de Julio y septiembre.

Se recomienda efectuar las voladuras fuera de las horas de mayor actividad biológica de las aves- normalmente a primeras horas de la mañana y últimas de la tarde- dependiendo de la época del año y de la especie que se trate en cada caso.

Es necesario la vigilancia sobre la ejecución de ruidos durante el desarrollo de las obras. Debido a esto las obras se realizarán en aquellos momentos que afecten de una manera más suave a la fauna, para evitar de manera mínima en las fases de reproducción de la fauna. El mejor periodo para esto sería es periodo comprendido entre marzo y Julio.

Se llevará a cabo la adecuación de rampas para facilitar la salida de pequeños mamíferos que se encuentren en su interior. Las rampas tendrán una pendiente de entre 30 y 45º como máximo. Estas deben ser rugosas para permitir su ascenso, siendo preferible soluciones tales como los encachados de piedra.

Se adoptarán las medidas necesarias para minimizar la afección a la fauna acuática.

#### 7.1.8. MEDIDAS SOBRE LA PREVALENCIA DE LA UTILIDAD PÚBLICA

En relación a la afección a los Montes de Utilidad Pública, se tendrá en cuenta lo previsto en la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, modificada por la Ley 10/2006, de 28 de abril, concretamente en su artículo 15. Régimen de usos en el dominio público forestal.

#### 7.1.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO

Como medida preventiva, se llevará a cabo un seguimiento arqueológico durante la ejecución de las obras en todas aquellas que den lugar a movimiento de tierra, así como en la realización de accesos, vertederos, etc.

El seguimiento arqueológico deberá ejecutarse desde el inicio de las obras. Se deberá aplicar tanto a los movimientos de tierra de la propia traza como a las remociones de terreno derivadas de la ejecución de estructuras complementarias (camino, vertederos, instalaciones auxiliares, etc.). El técnico arqueólogo será el encargado de que las medidas propuestas se realicen de forma adecuada durante el tiempo que dure la ejecución de las obras.





#### 7.1.10. MEDIDAS PARA LA RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

En este capítulo se tratan una serie de medidas para cómo conservar el paisaje durante la obra y después de la ejecución para facilitar que el paisaje tenga facilidad de recuperación y para que visualmente este totalmente apto. Aquí propongo una serie de medidas:

- I. Aplicar técnicas habituales de gestión y acopio de tierras vegetales para su restauración ambiental.
- II. Una vez excavados los desmontes se redondearán las aristas de los mismos para facilitar su seguridad al deslizamiento y su mejor revegetación.
- III. Se realizarán hidrosiembras para conseguir una cubierta rápida que nos garantice una defensa contra la erosión y una integración paisajística.
- IV. Para la siembra se utilizarán plantas autóctonas entre las cuales podemos destacar:
  - a. Álamos blancos y negros.
  - b. Alisos.
  - c. Fresnos.
  - d. Sauces blancos de gran porte.

### 8. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) se considera fundamental para poder controlar y asegurar el cumplimiento y la eficacia del condicionado ambiental de medidas propuestas, así como sus posibles carencias y necesidades. Además, permite controlar la evolución de impactos residuales o la aparición de nuevos impactos no previstos en la EIA, para proceder, en lo posible, a su minimización o eliminación mediante la aplicación de nuevas medidas correctoras o ampliación y/o modificación de las impuestas en la presente DIA.

El PVA es responsabilidad del promotor del proyecto, que nombrará una Dirección Ambiental que será responsable de la ejecución del PVA, así como de la emisión de los informes técnicos de seguimiento, que deberán ser remitidos a la Dirección General de Medio Ambiente, al objeto de su análisis y revisión, la cual, a la vista de los resultados podrá introducir nuevas medidas para minimizar los impactos

detectados. Este PVA deberá prolongarse, al menos, durante los dos primeros años de la fase de explotación.

En estos informes deberá quedar reflejado el grado de cumplimiento e idoneidad del condicionado ambiental de medidas establecido en la presente DIA. Así mismo, estos informes deberán contemplar sí, en vista del desarrollo de la ejecución del proyecto, procede la aplicación de nuevas medidas para la minimización del impacto.

El PVA deberá incluir el conjunto de controles recogidos en el EsIA presentado por el promotor del proyecto (condicionado ambiental de prescripciones y limitaciones para la ejecución de las obras y controles específicos a realizar durante las fases de obra y explotación), así como el control de las medidas impuestas en el condicionado ambiental complementario.

Este conjunto de controles deberá contrastarse con los realizados durante la campaña preoperacional.

### 9. CONCLUSIÓN

Según el anejo de impacto ambiental creo que la viabilidad de la pasarela está más que asegurada siempre y cuando se respeten tanto las normas europeas, nacionales y autonómicas y aquellas medidas que he expuesto previamente.

Además, he mencionado un plan de vigilancia ambiental que será el que salvaguarde la protección del entorno físico de la pasarela durante su fase de explotación.



# ANEJO N.º14 – PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

**Contenido**

1. Introducción .....	2	5.1. Operaciones de reutilización .....	10
2. Normativa.....	2	5.2. Operaciones de valorización.....	11
3. Gestión y residuos de construcción .....	2	6. Identificación y estimación de la cantidad de los rcd que se generarán en la obra .....	11
3.1. Obligaciones de los agentes que intervienen en la producción de los RCDs .....	3	7. Medidas para la separación de los rcd en obra .....	11
3.1.1. Entidades locales .....	3	8. Medición y presupuesto .....	14
3.1.2. Productor del residuo.....	3	8.1. Estimación de los residuos que se generarán en obra .....	14
3.1.3. Poseedor del residuo.....	4	8.2. Presupuesto de la gestión de residuos.....	15
3.1.4. Gestor de residuos .....	4		
3.2. Tipos de residuos.....	5		
3.2.1. Residuos inertes .....	5		
3.2.2. Residuos no peligrosos .....	5		
3.2.3. Residuos peligrosos .....	5		
4. Medidas de prevención en la obra.....	6		
4.1. Medidas de prevención en fase de proyecto .....	6		
4.2. Medidas de prevención en fase de ejecución .....	7		
4.2.1. Medidas generales .....	7		
4.2.2. Medidas particulares .....	7		
5. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de los rcds .....	10		



## 1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se dictaminarán las medidas necesarias para llevar a cabo el “Plan de Gestión de Residuos”.

## 2. NORMATIVA

La normativa va en función del RD 105/2008, del 1 de febrero, por el cual se regula la producción y gestión de los residuos en la construcción junto con la demolición. (BOE N.º 38, de febrero de 2008). EL contenido del mismo va resumido en los siguientes puntos.

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición dentro de la obra que fueran necesarios. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de la adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las exigencias del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formara parte del presupuesto del proyecto en un capítulo independiente.

A parte de esta normativa se detectarán los residuos en función de la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 200/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (2014/955/UE).

Una vez concluido este proceso se procederá a la gestión particularizada de cada residuo mediante distintas operaciones como eliminación o valoración.

Finalmente se procederá a la cuantificación y valoración de la gestión de los mencionados residuos, en la cual se incluyen una partida de formación básica en la gestión de residuos para los diferentes trabajadores de la obra.

## 3. GESTIÓN Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Los residuos de construcción y demolición (**RCDs**), conocidos habitualmente como **escombros**, constituyen un amplio porcentaje del total de residuos generados y, sin embargo, se han considerado siempre menos importantes que otro tipo de residuos, quizás por ser teóricamente inertes. Esto ha provocado que se tradicionalmente se hayan vertido de manera indiscriminada, formando escombreras y puntos de vertido más o menos controlados en todas las localidades. Esta situación, además de contribuir a la contaminación del entorno, ocasiona un gran impacto visual, deteriora el paisaje y muchas veces invade cauces fluviales y caminos.

La composición de los escombros es muy variada. Además, la permanencia de los contenedores en la vía pública y la mezcla de residuos en las propias obras los hace bastante heterogéneos. En general, se puede calcular que el escombro está compuesto por un 15% de hormigón, un 55% de material cerámico, un 10% de asfalto y un 20% de otros elementos.





### 3.1. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA PRODUCCIÓN DE LOS RCDS

El siguiente capítulo se toma del ayuntamiento de Logroño, que es donde se realizará la pasarela.

#### 3.1.1. ENTIDADES LOCALES

Las Comunidades Autónomas y las entidades locales colaborarán y se prestarán la asistencia mutua que pudieran precisar para el cumplimiento de las funciones que, respectivamente, les atribuye la legislación sobre residuos, en particular en relación con la autorización, vigilancia, inspección y sanción por la producción, posesión y gestión de residuos de construcción y demolición.

Las entidades locales podrán establecer un mecanismo de control vinculado a la obtención de la licencia de obras, mediante la constitución por parte del productor de una fianza u otra garantía financiera equivalente que responda de la gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en la obra.

En obras menores de construcción y reparación domiciliaria, los RCD, habida cuenta de que tienen la consideración jurídica de residuo urbano, estarán sujetos a los requisitos que establezcan las entidades locales en sus respectivas ordenanzas municipales.

Las entidades locales someten a los productores de RCD's o escombros procedentes de obras domiciliarias a las siguientes condiciones:

- Los escombros o materiales se deberán depositar por los productores en contenedores específicos o sacos industriales (Big-bag), los cuales deberán ser entregados a empresas que sean gestores autorizados o registrados en la Comunidad de La Rioja para éste tipo de residuo. En las localidades donde los ayuntamientos no presten el servicio de recogida y gestión de RCD de pequeña obra domiciliaria, debe contarse con gestores autorizados para este tipo de residuo.
- En ningún momento los RCD's o materiales depositados en sacos o contenedores podrán sobrepasar el plano definido por las aristas superiores del mismo, debiendo ser retirados de la vía pública al haber alcanzado ese volumen máximo.

- Entre las 20:00 horas y 8:00 horas los contenedores o sacos deben permanecer tapados, para evitar el depósito indiscriminado de otros residuos.
- Siempre estarán debidamente identificados (nombre o razón social, teléfono del gestor).

La responsabilidad por el mal uso de contenedores y sacos de escombros es del propio productor del residuo.

#### 3.1.2. PRODUCTOR DEL RESIDUO

Por productor entendemos:

- El titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición,
- En ausencia de la anterior, el titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- También se considera productor la persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- Asimismo, tendrá consideración de productor el importador o adquirente de RCD's en cualquier Estado miembro de la Unión Europea.

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Elaborar una memoria como anexo al proyecto sobre los residuos generados (estudio de gestión de residuos).
- En obras demolición, rehabilitación, reparación o reforma, la retirada, la separación y entrega a gestor de los residuos peligrosos (((((((inventario, recogida selectiva y entrega a gestor).
- Obtener y guardar por 5 años las certificaciones emitidas por valorizadores o eliminadores autorizados de RCD's de los residuos producidos en obra.
- Constituir la fianza o garantía financiera que imponga el ayuntamiento



### 3.1.3. POSEEDOR DEL RESIDUO

Por poseedor de residuos de construcción y demolición entendemos:

- La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos.
- En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.
- En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición:

- Elaborar un plan sobre cómo se cumplirán las obligaciones relacionadas con la producción y gestión de los RCD's.
- Entregar los residuos a un gestor y documentar la entrega, en la que figurará:
  - La identificación del poseedor y del productor.
  - La obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra.
  - La cantidad de residuos entregados (expresada en toneladas, en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible).
  - El tipo de residuos entregados, codificados según LER.
- Separar en origen.
- Sufragar los correspondientes costes de gestión y guardar por 5 años y entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos.

### 3.1.4. GESTOR DE RESIDUOS

Además de las recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- Llevar un registro obligatorio que servirá para facilitar la inspección y control en el que, como mínimo, figure:
    - La cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos.
    - El tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya.
    - La identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión.
    - El método de gestión aplicado.
    - Las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
  - Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
  - Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este Real Decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia.
- Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.



### 3.2. TIPOS DE RESIDUOS

#### 3.2.1. RESIDUOS INERTES

Son aquellos residuos no peligrosos que no van a sufrir ningún cambio físico, químico o biológico significativo y, lógicamente, cumplen con las especificaciones de un vertedero inerte. Estos son:

- Tierras y áridos no contaminados.
- Escombros.
- Hormigón de limpieza de cubas.
- Cualquier otro residuo que la CCAA de La Rioja considerase oportuno.

Estos residuos pueden tener dos destinos posibles:

- Eliminación en un vertedero controlado.
- Reutilización y valorización.

Existe una solución temporal que consiste en depositar u almacenar los residuos en caminos o fincas colindantes durante un año si su destino es la eliminación o de dos años si el objetivo final de estos RCDs es la valorización.

#### 3.2.2. RESIDUOS NO PELIGROSOS

- Cartón y embalaje.
- Plásticos de envoltorios.
- Madera.
- Residuos orgánicos.
- Chatarra.
- Neumáticos.
- Elementos vegetales.

Cualquier otro residuo que la CCAA de La Rioja considere oportuno también se incluirá.

Para ello el contratista deberá firmar un contrato con un gestor autorizado de RCDs no peligrosos, dándole todos los residuos para que se puedan eliminar o valorizar.

Para ello el contratista deberá:

- Mantener dichos residuos en condiciones correctas de humedad y mantenimiento.
- Evitar a toda costa que los residuos lleguen a mezclarse.

Aun así, es cierto que residuos como maderas o neumáticos se analizarán de manera separada al tener condiciones especiales que el resto de los residuos citados.

#### 3.2.3. RESIDUOS PELIGROSOS

Se consideran residuos peligrosos aquellos que sean:

- Recipientes y envases que los hayan contenido.
- Todos aquellos que, aun no figurando en la Lista Europea de Residuos, tengan tal consideración de acuerdo con *el RD 952/1.997 de Residuos Tóxicos y Peligrosos*.
- Todos aquellos que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria.
- Baterías y pilas
- Hidrocarburos
- Aerosoles.
- Fitosanitarios.
- Tierras contaminadas.

Por tanto, el contratista deberá cumplir los siguientes requisitos divididos en los siguientes subgrupos:

- Requisitos generales.
- Pilas y acumuladores.
- Aceites usados.



### 3.2.3.1. REQUISITOS GENERALES

En este capítulo junto con los siguientes se realizarán una serie de especificaciones que deberán ser cumplidas tanto de manera general como en particular, analizando las pilas y acumuladores y los aceites usados.

En cuanto se refieres al apartado general, estos son los requisitos a cumplir:

- I. Firmar un contrato con un gestor autorizado de Residuos Peligrosos, entregándole los residuos para su correcto transporte y valorización o eliminación.
- II. Supervisar la correcta gestión de los RP.
- III. Almacenamiento y manipulación de los residuos.
- IV. Disponer de una dotación adecuada de contenedores para cada tipo de residuos, evitando la mezcla de residuos peligrosos y no peligrosos (*Ley 10/98 art. 21.1a*) mediante el correcto etiquetado de contenedores (*Ley 10/98 art. 21.1.b y RD 833/1.988 art. 14*).
- V. Envasar los residuos peligrosos en contenedores adecuados (*Ley 10/98 art. 21.1.b y RD 833/88 art. 13*).
- VI. Garantizar una correcta manipulación y almacenamiento de los RP. El terreno en el que se ubique la maquinaria y el almacenamiento de lubricantes y combustibles, así como el resto de residuos peligrosos que se generen durante la obra (baterías, envases de plástico contaminados, aerosoles, filtros, etc.), se habrá impermeabilizado previamente y estará señalizado convenientemente. La maquinaria y el área de almacenamiento de lubricantes y combustibles se ubicarán siempre a más de 200 m del cauce más próximo.
- VII. Comprobar en la zona de obras que no hay vertidos accidentales en el suelo o en las aguas y que no se depositan directamente sobre el suelo envases de residuos peligrosos. El combustible requerido para la maquinaria y equipos será transportado hasta el sitio de trabajo y suministrado por medio de surtidores, bombas manuales o tanques con su propio surtidor, al igual que el aceite requerido para realizar cambios a la maquinaria.
- VIII. Almacenar los RP de forma segura para el medio ambiente por un periodo inferior a seis meses (cabe la posibilidad de solicitar una ampliación de este plazo).

A parte de todo lo anterior citado, se hará especial hincapié en los tres siguientes a analizar.

### 3.2.3.2. PILAS Y ACUMULADORES

El Real Decreto 45/1.996 regula diversos aspectos relacionados con los residuos de pilas y acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas, estableciendo la recogida selectiva como flujo preferencial, así como normas de marcado para la identificación de los diferentes tipos de pilas y de alto contenido en metales.

### 3.2.3.3. ACEITES USADOS

Según lo establecido en la Orden 28/2/1989 que regula la Gestión de aceites usados (modificada a otros efectos por la Orden 13/6/1990). Además de lo especificado para RP, para aceites usados se evitará especialmente su vertido al suelo, a los cauces o a red de alcantarillado. Para ello las reparaciones o cambios de aceites usados y demás operaciones de mantenimiento de la maquinaria y vehículos de obra, cuando no sea posible realizarlas en talleres autorizados, se realizarán en zonas expresamente destinadas para ello, sobre una plataforma impermeabilizada previamente, colocando, además, los recipientes que permitan recolectar el aceite usado. Además, en el caso de los aceites se debe documentar su cesión este tipo de residuos (Orden 13/6/1.990).

## 4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN LA OBRA

### 4.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN FASE DE PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generen menos residuos en la fase de construcción y de explotación, y aquellas que favorezcan el desmantelamiento correcto de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental. Así, tanto en esta fase como en posibles modificaciones posteriores que pudieran surgir en obra y que planteara un redimensionado o la proyección de nuevas infraestructuras que no han sido contempladas en el proyecto original, se tiene que considerar las siguientes medidas preventivas:





- I. El proyecto se ajusta a criterios de coordinación dimensional respetando los formatos modulares de los materiales y elementos constructivos utilizados.
- II. Optimizar las secciones resistentes de los elementos constructivos que forman el grueso de la obra.
- III. Utilizar materiales ambientalmente sostenibles, que además reduzcan los problemas ambientales derivados de los residuos originados durante el transporte a la obra y el embalaje.
- IV. Introducir en el Proyecto elementos reutilizados que provienen de construcciones anteriores

#### 4.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN FASE DE EJECUCIÓN

A continuación, se recoge una serie de medidas y actuaciones preventivas con las que se pretende minimizar para la fase de ejecución de las obras la generación de residuos que no sean estrictamente necesarios. En el caso de que se adopten medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de obra no previstas en el Proyecto, el director de la ejecución de la obra comunicará de forma fehaciente para su conocimiento y aprobación a la dirección facultativa. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

##### 4.2.1. MEDIDAS GENERALES

De manera general se aceptan las siguientes medidas, las cuales no están relacionadas a un material en particular, sino que se establecen para el conjunto de la ejecución.

- I. Planificar la obra de manera que en su ejecución se origine residuo nulo.
- II. Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilicen.
- III. Acopiar los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra.
- IV. Prevención en el almacenamiento en obra.
- V. Prever el volumen máximo de residuos que se pueden generar, con el fin de minimizarlos y clasificarlos de forma adecuada.
- VI. Adquirir los materiales en el momento que la obra los requiera.

- VII. Incluir en los contratos de suministro de materiales de un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- VIII. Reducir los residuos de envases.
- IX. En aquellas obras con un volumen suficiente de residuos se debe contar con maquinaria para el machaqueo de los escombros, con el fin de fabricar áridos reciclados.
- X. Fomentar en el personal de la obra el interés por reducir el uso de recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados.
- XI. Incentivar las aplicaciones en la propia obra de los residuos que genera.
- XII. Evitar la producción de polvo.
- XIII. La separación selectiva de los residuos debe producirse en el momento en que éstos se originan.
- XIV. Controlar el consumo de agua y de energía eléctrica.
- XV. Evitar malas prácticas que, de forma indirecta, originan residuos imprevistos y el derroche de materiales en la puesta en obra.
- XVI. Las empresas subcontratadas deben asumir los residuos de embalaje y sobrantes de los materiales y productos que ponen en obra.
- XVII. Las empresas subcontratadas deben conocer y cumplir las obligaciones referidas a los residuos y las normas y órdenes dictadas por la dirección técnica.

##### 4.2.2. MEDIDAS PARTICULARES

Dentro de la propia ejecución de la obra aparecen una serie de aspectos que hay que resaltar y tener en cuenta como son:

###### 4.2.2.1. EJECUCIÓN DE OBRA

- Se dará prioridad a la utilización de materiales que provengan de procesos de reciclado y/o reutilización y que se suministren en la zona de obras con la menor cantidad posible de material de embalaje a fin de minimizar la producción de residuos.
- Se realizará un estudio del mercado de productos, con el objetivo de proveerse de aquellos que estén diseñados bajo la premisa de una menor generación de residuos.



- Se realizará una previsión de reducción de residuos en el período afectado por la ejecución de las obras, llevando consigo un seguimiento y compromiso de mejora continua.
- Durante la ejecución de la obra se procederá a la reutilización de todos aquellos materiales y elementos que así lo permitan, buscando con este proceder, por un lado, una menor generación de elementos que deban ser eliminados y, por otro, no tener que hacer el aprovisionamiento en puntos de abastecimiento exteriores a la zona de actuación, con el consiguiente coste de tiempo, materias primas y combustible.
- Utilizar preferentemente productos que contengan residuos de construcción en lugar de materiales nuevos.

#### 4.2.2.2. MADERA

- Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.
- Los pallets serán devueltos al suministrador correspondiente, ya que esta es la mejor manera de asegurar su reutilización.
- Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible. Se guardarán las piezas retalladas para utilizarlas en geometrías especiales.
- Las maderas usadas se acopiarán bajo una cobertura y serán clasificadas para una reutilización rápida y eficiente. No se ha de abusar del uso de clavos, ya que dificultan el corte y posterior reutilización de la madera.
- Los fragmentos de madera sobrantes nunca serán quemados en la obra. Se triturarán para ser utilizados como aglomerados o serrín en la obra o fuera de ella, como último recurso, se destinarán a valorización energética en plantas autorizadas.
- La madera tratada con algunos productos químicos o con clavos es de difícil reutilización o reciclado.

#### 4.2.2.3. RESIDUOS PÉTREOS

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación o de rasante, hasta la profundidad indicada en el mismo y siguiendo las pautas del estudio geotécnico del suelo donde se va a proceder a excavar. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Para los RCD correspondiente a la familia de “Tierras y Pétreos de la Excavación”, se habrá tenido en cuenta el aprovechamiento del material procedente de la excavación para su empleo en relleno, así como el aprovechamiento de la tierra vegetal, teniendo en cuenta el contenido del artículo 3 del R.D. 105/2008 que establece la excepcionalidad del caso de la reutilización en la propia obra.
- En cuanto a los RCD de naturaleza pétreo, se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrador las partes del material que no se fuesen a colocar.
- Los residuos de grava, y rocas trituradas, se intenta en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Si se puede, los sobrantes inertes se reutilizaran en otras partes de la obra.

#### 4.2.2.4. METALES

- El suministro de los elementos metálicos, incluidas sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias, a fin de proceder a la ejecución de los trabajos donde se deban de utilizarse y evitar mermas y despuntes.
- Respecto al uso del acero, los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con todas las secciones y dimensiones fijas del taller, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- El cobre, estaño, bronce, zinc, latón y metales mezclados se aportarán a la obra en las condiciones previstas en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en proyecto



y siguiendo, antes de su colocación, la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

- Recuperar todos los residuos metálicos: son fácilmente reciclables. Es un material con un valor.

#### 4.2.2.5. HORMIGÓN

- En relación con el aporte de hormigón, se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en central. El fabricado “in situ”, deberá justificarse a la Dirección facultativa, quien controlará las capacidades de fabricación. Los pedidos a la central se adelantarán siempre como por “defecto” que con “exceso”. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, acerados, etc.
- No se permitirá el lavado de las cubas de los camiones hormigonera en el entorno de la obra si no hay un sitio acondicionado para ello, de modo que deberán volver a la planta de la que provengan, pues está preparada y dispone de lugares adecuados para realizar las operaciones de lavado de sus cubas sin peligro de vertidos accidentales de aguas alcalinizadas (aguas con lechada de cemento).

#### 4.2.2.6. EMBALAJES Y PLÁSTICOS

- La alternativa preferible es la recogida por parte del proveedor del material, ya que dispone de mejores condiciones logísticas para reutilizarlos o reciclarlos. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

#### 4.2.2.7. RESIDUOS ESPECIALES

- La manipulación de algunos materiales, como aceites y baterías, originan residuos potencialmente peligrosos y requieren una manipulación especialmente cuidadosa.

- Los residuos especiales, así como sus envases y embalajes, se han de separar y almacenar en recintos separados, cubiertos, ventilados y con las especificaciones que se expondrán más adelante.
- La solución más deseable es que no se generen. Para ello, se reducirá el volumen tanto como sea posible. Esto se logrará con una buena planificación de compras y acabando siempre el contenido de cada envase sin dejar restos sin utilizar.
- Es fundamental un correcto mantenimiento de la maquinaria y los vehículos empleados, para evitar pérdidas de lubricantes, combustibles u otras sustancias contaminantes.

#### 4.2.2.8. OTRAS MEDIDAS

- Consideración de la optimización del sistema de transporte de materias primas con el objetivo de minimizar las pérdidas de material en éstos procesos.
- Se considerará la posibilidad, siempre que la calidad del agua lo permita, de reutilizar el agua residual, proveniente de proceso de limpieza, servicios, en la preparación de hormigones, procesos de refrigeración, dentro de la obra.
- Cualquier maquinaria que pueda, debido a su mal funcionamiento, generar una mayor producción de residuos peligrosos será sustituida.
- Se realizarán, siempre que sea posible, cambios tecnológicos en los procesos, que permitan una reducción en la producción de residuos y, por tanto, un mejor aprovechamiento de las materias primas.
- Con el fin de evitar o reducir el uso de combustibles fósiles empleados por la maquinaria durante la realización de las obras, se respetarán los plazos de revisión de los motores y maquinaria (ITV).
- Toda la señalización vertical, tanto señales como paneles o placas, se reutilizarán totalmente en la obra. Por esta razón no se incluyen como residuos.

A continuación, se puede visualizar una tabla que nos muestra la mejor manera de exponer la correcta manera de guardar y almacenar los residuos.



4.2.2.9. TABLA RESUMEN DE MATERIALES

MATERIAL	REQUERIMIENTOS ESPECIALES
Arena y grava	Almacenar en una base dura para reducir desperdicios
Tierra superficiales y rocas	Almacenar sobre una base dura para reducir desperdicios Separarlos de contaminantes potenciales
Yeso y cemento	Evitar que se humedezcan
Prefabricados de hormigón	Almacenar en embalajes originales, lejos de los movimientos de los vehículos
Maderas	En lugar cubierto, protegiendo todo tipo de madera de la lluvia
Metales	En lugar cubierto, usando cuando proceda los embalajes originales hasta el momento del uso

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RCDS

El productor de residuos de construcción y demolición, una vez ha caracterizado las distintas fracciones generadas, deberá evaluar las diferentes técnicas de gestión de RCD's, desde la reutilización hasta la valorización y eliminación en su caso, y proponer las líneas de tratamiento en base a distintos factores entre otros, tipos de materiales, distancia a centros de tratamiento, cantidades producidas, técnicas disponibles, etc. Como ya se comentó anteriormente, hasta el momento la tendencia actual en la gestión de los residuos de la construcción

era su tratamiento como inertes, mayoritariamente mediante depósito en vertedero. Las disposiciones del citado Real Decreto fomentan una mayor valorización de los mismos al prohibir expresamente el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo. Por tanto, en respuesta a estas nuevas disposiciones legales deben autorizarse nuevos gestores con actividades para valorización de RCD's tal y como define el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Entre las alternativas de tratamiento de los residuos que se generan en las obras de construcción, la primera opción a considerar es, sin duda, la reutilización, especialmente de las tierras resultantes de excavaciones, que pueden ser aptas para su uso en la propia obra u otras obras distintas.

En cada obra es necesario proceder a separar los residuos en función de su tipología para poder realizar a posteriori a la eliminación, valorización o reutilización.

5.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO
Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra: relleno de zanjas, terraplenes... Municipal: restauración de canteras
Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Propia obra (zahorras de aporte en urbanización, caminos)
Reutilización de materiales no pétreos	Depósito municipal o Gestor
Reutilización de materiales metálicos	Depósito municipal o Gestor

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.





## 5.2. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN

Respecto a las operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados, se aportan la previsión de las que se prevean en la obra. Del mismo modo que en el punto anterior, indicaremos cuales de las siguientes operaciones está previsto que se realice en la obra.

OPERACIÓN PREVISTA
Entregados a gestor autorizado
Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
Recuperación o regeneración de disolventes
Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
Regeneración de ácidos y bases
Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE

## 6. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RCD QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

## 7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RCD EN OBRA

La separación en origen y la recogida selectiva son acciones que tienen como objetivo clasificar los residuos según su naturaleza. Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior.

Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Los residuos, una vez clasificados, pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos. Se evitarán así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

Según indica el apartado 5 del artículo 5 del R.D. 105/2008, los RCD deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades, indicadas en la siguiente tabla:

MATERIAL	CANTIDAD (T)
Hormigón	80
Materiales cerámicos	40
Metal	2



Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0.5
Papel y Cartón	0.5

Se habilitará dentro de la obra espacios para la colocación de contenedores, con la finalidad de realizar la separación en fracciones.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el Proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

De acuerdo con las estimaciones del apartado precedente se superan mínimos en hormigón, madera y metales. De este modo, y de acuerdo a las estimaciones de generación de residuos sólidos, en la presente obra se ha de prever la separación de los distintos residuos generados de hormigón, metales y madera en la obra.

Respecto a las medidas de separación o segregación "in situ" previstas con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su clasificación, reutilización, reciclaje o valorización, además de las medidas generales mencionadas en el Pliego, se tomarán las siguientes:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Derribo separativo/Segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos, cartón, envases, orgánicos y peligrosos).
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta.
- Separación in situ de RCD marcados en el artículo 5.5 que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
- Idéntico, aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
- Separación por agente externo de los RCD marcados en el artículo 5.5 que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
- Idéntico, aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
- Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCD no marcadas en el artículo 5.5.
- Para el almacenamiento temporal y selectivo de los residuos generados que vayan a reutilizarse o a eliminarse fuera de la obra, se localizarán puntos de acopio convenientemente tratados y/o contenedores diferenciados para cada tipo de material, existiendo en estas zonas espacio suficiente para albergar tanto los volúmenes generados de residuos como el material continente.
- Las zonas de obra destinadas al acopio de residuos y/o contenedores quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge. Deben ser muy accesibles al personal de obra y a los vehículos de transporte encargados de la retirada de cada uno de los tipos de residuos y contenedores y no ser un estorbo para el progreso y normal desarrollo de las obras, ni entorpecer el tránsito de maquinaria y vehículos por el ámbito de actuación, evitando que se localicen de forma dispersa los distintos puntos.
- Las zonas de acopio no tendrán una pendiente superior al 5% y estarán previstas de una zanja lineal de drenaje en su lado más bajo.
- En general, para facilitar la medida de selección en obra se habilitarán los siguientes contenedores:
- Contenedor de plásticos.



- Contenedor de papel y cartón.
- Los materiales pétreos y tierras de la excavación pueden almacenarse en la obra en acopios sobre el suelo, pero en un área delimitada y convenientemente separados para evitar su mezcla y contaminación.
- Los residuos que provengan de restos de tuberías podrán almacenarse en acopios sobre el propio suelo, debidamente separados por el tipo de material que compone la tubería.
- Los residuos que provengan de maderas podrán almacenarse en acopios sobre el propio suelo. Su clasificación se realizara según su posibilidad de valoración.
- Los residuos que provengan de metales podrán almacenarse en acopios sobre el propio suelo protegido este con lámina impermeable, que evite la contaminación del suelo por migración de óxidos.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Se habilitaran contenedores especiales para los residuos peligrosos. Estos contenedores cumplirán la normativa vigente (estanqueidad, protección contra el sol y la lluvia, etiquetados, etc....).
- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en el lugar destinados a los mismos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Se evitará la contaminación de los residuos pétreos separados con destino a valorización con residuos derivados del yeso que lo contaminen mermando sus prestaciones.
- Los residuos líquidos se localizarán en depósitos de retención para evitar accidentes.
- El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.
- Cuando los contenedores estén llenos se trasladará a una planta autorizada de gestión de residuos.
- En los supuestos de demoliciones se requiere una demolición selectiva o deconstrucción.
- Las tierras sobrantes pueden ser directamente cargadas en camiones para sacarlas fuera de la obra. Como zonas de vertedero externo a la obra, se utilizarán preferentemente canteras legalizadas, las cuales deberán contar con el pertinente permiso de explotación y plan de restauración aprobado y en vigor.
- Formar a todo el personal implicado en el proceso constructivo de la obra para alcanzar un alto grado de sensibilización en cuanto a la separación en origen de los residuos.
- Se localizará una zona de limpieza de las canaletas de las hormigoneras. Dicha zona estará impermeabilizada, y estará formada por una canaleta de paredes levemente inclinadas, que finalizarán en un drenaje central. En él, se recogerán las aguas procedentes del lavado, que serán conducidas a través de la red de drenaje perimetral de la instalación auxiliar a la balsa de decantación, para proceder a su tratamiento.

Para una correcta gestión es preciso habilitar un espacio en el recinto de la obra para la correcta clasificación de los residuos mediante contenedores, los cuales deben estar señalizados en función del tipo de residuo que admiten. Estos deben estar distribuidos por las zonas de trabajo con el objetivo de facilitar la clasificación de los residuos. Para poder llevar a cabo esta gestión, los trabajadores y subcontratados deben recibir una formación adecuada para poder distribuir correctamente los residuos, así como para llevar un control periódico de la clasificación.

Si bien la mayor parte de los residuos que se generan en actividades de construcción y demolición no suelen revestir características de peligrosidad, su recogida de forma no selectiva provoca la mezcla de distintos tipos de residuos que no son peligrosos entre sí pero que, al mezclarse, pueden dar lugar a residuos contaminados en su conjunto. Esto impide someterlos a un aprovechamiento apropiado, o que



se envíen a vertederos que no cuentan con las barreras de protección adecuadas al tipo de residuo que reciben.

Pero cabe tener en cuenta que la colocación de los contenedores no es suficiente. Es necesario un buen uso de ellos, no es válido instalarlos sólo por cumplir las normas, se precisa una correcta distribución de los escombros según el tipo.

8. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

8.1. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN OBRA

Estimación de residuos en OBRA NUEVA				
Superficie Construida total	4406,47	m²		
Volumen de residuos (S x 0,10)	440,65	m³		
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	0,50	Tn/m³		
Toneladas de residuos	220,32	Tn		
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	757,20	m³		
Presupuesto estimado de la obra	480.628,00	€		
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	19.404,00	€	( entre 1,00 - 2,50 % del PEM)	

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		525,00	1,50	350,00
A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	2,75	1,30	2,12
2. Madera	0,040	2,20	0,60	3,67
3. Metales	0,025	1,38	1,50	0,92
4. Papel	0,003	0,17	0,90	0,18
5. Plástico	0,015	0,83	0,90	0,92
6. Vidrio	0,005	0,28	1,50	0,18
7. Yeso	0,002	0,11	1,20	0,09
TOTAL estimación	0,140	7,70		8,07
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	2,20	1,50	1,47
2. Hormigón	0,120	6,60	1,50	4,40
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	29,70	1,50	19,80
4. Piedra	0,050	2,75	1,50	1,83
TOTAL estimación	0,750	41,25		27,50
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	3,85	0,90	4,28
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	2,20	0,50	4,40
TOTAL estimación	0,110	6,05		8,68





## 8.2.    PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

El cálculo del presupuesto está desglosado en el documento N°4, Presupuesto.



# ANEJO N.º15 – CONTROL DE CALIDAD



## Contenido

1.	Introducción .....	3	2.3.1.	Características técnicas .....	6
1.1.	Fases del control de calidad .....	3	2.3.2.	Toma de muestras .....	6
1.2.	Consideraciones previas .....	3	2.3.3.	Ensayos de control .....	6
1.3.	Condiciones para el programa de control .....	4	2.3.4.	Periodicidad de control .....	7
1.4.	Normativa aplicada .....	4	2.3.5.	Exención de ensayos y su aceptación .....	7
2.	Control de materiales .....	4	2.4.	Aditivos para la fabricación de hormigones .....	7
2.1.	Aguas de amasado y curado para hormigones .....	4	2.4.1.	Características técnicas .....	7
2.1.1.	Características técnicas .....	4	2.4.2.	Toma de muestras .....	7
2.1.2.	Toma de muestras .....	4	2.4.3.	Ensayos de control .....	7
2.1.3.	Periodicidad de control .....	4	2.4.4.	Periodicidad de control .....	8
2.1.4.	Exención de ensayos y su aceptación .....	4	2.4.5.	Exención de ensayos y su aceptación .....	8
2.2.	Áridos para la fabricación de hormigones .....	5	2.5.	Rellenos de suelo seleccionado .....	8
2.2.1.	Características técnicas .....	5	2.5.1.	Características técnicas .....	8
2.2.2.	Toma de muestras .....	5	2.5.2.	Preparación de las muestras para ensayo .....	8
2.2.3.	Ensayos de control .....	5	2.5.3.	Ensayos de control .....	9
2.2.4.	Periodicidad de control .....	6	2.5.4.	Periodicidad de control .....	9
2.2.5.	Exención de ensayos y su aceptación .....	6	2.5.5.	Exención de ensayos y su aceptación .....	9
2.3.	Cementos .....	6	2.5.6.	Documentación .....	9
			2.6.	Rellenos de gravas y zahorras .....	9
			2.6.1.	Características técnicas .....	9



2.6.2.	Preparación de las muestras para ensayo.....	9	1.1.4.	Criterios de aceptación y rechazo .....	13
2.6.3.	Ensayos de control .....	10	2.9.	Pavimento compuesto por baldosas de hormigón.....	13
2.6.4.	Periodicidad de control .....	10	2.9.1.	Características técnicas .....	13
2.6.5.	Exención de ensayos y su aceptación.....	10	2.9.2.	Toma de muestras .....	13
2.7.	Hormigón.....	10	2.9.3.	Ensayos de control.....	13
2.7.1.	Características técnicas .....	10	2.9.4.	Periodicidad de control .....	13
2.7.2.	Toma de muestras.....	11	2.9.5.	Exención de ensayos y su aceptación.....	13
2.7.3.	Ensayos de control .....	11	2.10.	Bordillos de hormigón .....	14
2.7.4.	Periodicidad de control .....	11	2.10.1.	Características técnicas .....	14
2.7.5.	Exención de ensayos y su aceptación.....	11	2.10.2.	Toma de muestras .....	14
2.8.	Armaduras de acero corrugado .....	11	2.10.3.	Ensayos de control.....	14
2.8.1.	Características técnicas .....	11	2.10.4.	Periodicidad del control.....	14
2.8.2.	Toma de muestras.....	11	2.10.5.	Exención de ensayos y su aceptación.....	14
2.8.3.	Ensayos de control .....	12	2.11.	Documentación .....	14
2.8.4.	Periodicidad de control .....	12	3.	Medición de los ensayos .....	14
2.8.5.	Exención de ensayos y su aceptación.....	12	3.1.	Movimientos de tierras y demoliciones .....	15
1.5.	Perfiles metálicos .....	12	3.2.	Estructuras de hormigón armado.....	15
1.1.1.	Características técnicas .....	12	4.	Precio de los ensayos.....	15
1.1.2.	Ensayos de control .....	12	4.1.	Conclusión .....	16
1.1.3.	Documentación .....	13			





## 1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo de control de calidad contiene los controles a realizar durante la ejecución de la obra, de las unidades ejecutadas, la recepción de productos, equipos y sistemas, control de ejecución de la obra y control de obra terminada.

### 1.1. FASES DEL CONTROL DE CALIDAD

Antes del comienzo de la obra el Director de la Ejecución de la obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. Todo contemplando los aspectos que se mencionan a continuación.

El control de calidad de la obra incluirá:

- El control de recepción de productos, equipos y sistemas
- El control de la ejecución de la obra
- El control de la obra terminada

Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### 1.2. CONSIDERACIONES PREVIAS

Cuando se utilicen materiales con un distintivo de calidad, sello o marca, homologado por el Ministerio de Fomento excepto en el caso del sello CIETSID, la Dirección de Obra podrá simplificar la recepción reduciéndola de sus características aparentes y a la comprobación de su identificación cuando éstos lleguen a la obra, tanto del material como de la documentación.

Para aquellos materiales que deban estar oficialmente homologados, se cumplirá, se cumplirá lo que se establece en el artículo 4.14 del Reglamento General de Actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la normalización y la homologación, aprobado por Real Decreto 2548/1.981 de 18 de septiembre, modificado por Real Decreto 105/1.986 de 12 de febrero y normativa legislada con posterioridad.

Aquellos ensayos no previstos de realizar en el presente proyecto, pero que debido a que por parte del contratista no se presentan todos los documentos exigidos en las condiciones que deben cumplir los materiales, sea necesario realizar serán por cuenta del adjudicatario de la obra, así como de todos aquellos que sean necesarios para los materiales similares.

El Anejo de control de calidad recoge, en definitiva, aquellos ensayos a realizar tanto de los materiales empleados en los trabajos como de la calidad y correcta ejecución de las distintas actividades que componen la obra.



### 1.3. CONDICIONES PARA EL PROGRAMA DE CONTROL

En el presente Anejo de control de calidad se indican las características, métodos de ensayo y condiciones de aceptación o rechazo de los materiales de edificación empleados en la obra indicada, no haciéndose referencia al seguimiento de la puesta en obra de las distintas unidades, cuyas condiciones de aceptación o rechazo se indican en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra.

La Dirección de Obra, durante el transcurso de la misma, podrá modificar según su criterio, ampliando o reduciendo, los diferentes capítulos de control. Del mismo modo, siempre que se indique con la suficiente antelación, podrá variar los criterios de aceptación o rechazo de los materiales

*“En caso de existir discrepancias entre los contenidos del presente Anejo de control y las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra, se tomará como referencia este último documento”.*

### 1.4. NORMATIVA APLICADA

La normativa aplicada en la elaboración del Programa de Control de Calidad ha sido la siguiente:

- RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08
- Pliego PG-3 y posteriores modificaciones paulatinamente aparecidas.
- Normas UNE de metodología de ensayos y de características de los materiales que se citan
- Normas NLT de metodología de ensayos y de características de los materiales que se citan
- Normas Tecnológicas de la Edificación.

## 2. CONTROL DE MATERIALES

### 2.1. AGUAS DE AMASADO Y CURADO PARA HORMIGONES

#### 2.1.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características de las aguas que se vayan a emplear en el amasado y curado del hormigón están indicadas en el artículo N.º 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

#### 2.1.2. TOMA DE MUESTRAS

Cuando se deban efectuar ensayos de recepción o control de las aguas de amasado o curado, la toma de muestras se realizará según la Norma UNE 83951:2008. Sobre las aguas de amasado o curado del hormigón, se determinarán las siguientes características:

- Exponente de hidrógeno (pH), según UNE 83951:2008
- Sustancias disueltas, según UNE 83957:2008.

#### 2.1.3. PERIODICIDAD DE CONTROL

Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique el Director de Obra, se realizarán los ensayos citados en el apartado anterior.

#### 2.1.4. EXENCIÓN DE ENSAYOS Y SU ACEPTACIÓN

No será necesaria la ejecución de los ensayos de recepción o control cuando se de alguna de las siguientes condiciones:

- El agua procede de la red pública.
- Existe un informe de ensayos, realizado por un laboratorio acreditado, elaborado con posterioridad a los tres meses anteriores a la fecha del inicio del hormigonado.
- El Director de Obra considera sancionada por la práctica el empleo del agua.



El contratista aportará uno de los siguientes documentos cuando quiera eximir de ensayos al agua de amasado o curado, los cuales deberán ser aceptados por el Director de Obra:

- Cuando el agua de amasado y/o de curado procede de la red pública: certificado del suministrador o del contratista que indique dicha procedencia.
- Informe de ensayos del agua de amasado y/o curado, realizado por un Laboratorio Acreditado y elaborado con posterioridad a los tres meses anteriores a la fecha del inicio del hormigonado.
- El no cumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación especial de que no altera perjudicialmente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

## 2.2. ÁRIDOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES

### 2.2.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características de los áridos que se vayan a emplear en la fabricación de hormigón están indicadas en el artículo ni 28 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

### 2.2.2. TOMA DE MUESTRAS

Cuando se deban efectuar los ensayos de recepción o control de los áridos empleados en la fabricación del hormigón, la toma de muestras se realizará según la Norma UNE 83 109/85.

### 2.2.3. ENSAYOS DE CONTROL

Cuando se deba determinar la idoneidad de los áridos para su empleo en la fabricación de hormigón, se determinarán las siguientes características según las normas de ensayo que se especifican:

#### Ensayos comunes para la arena y la grava:

- Análisis granulométrico, según UNE-EN 933-1:1998
- Contenido de finos que pasa por el tamiz UNE 0,080 mm, según UNE-EN 933-10:2001
- Terrones de arcilla, según UNE 7 133 (58)
- Determinación de partículas de bajo peso específico, según UNE-EN 1744-1:1999
- Compuestos de azufre expresados en S03= y referidos al árido seco, según UNE 146500:1998
- Reactividad potencial con los álcalis del cemento, según UNE 146507-1:1999 EX
- Estabilidad frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico, según UNE-EN 1367-2:1999
- Determinación cuantitativa de cloruros, según UNE-EN 1744-1:1999
- Índice de lajas del árido grueso determinado según la norma UNE EN 933-3:97

#### Ensayos específicos para la arena:

- Determinación de la materia orgánica, según UNE-EN 1744-1:1999
- Determinación de la friabilidad de la arena, según UNE 83 115/89
- Determinación de la absorción de agua, según UNE-EN 1097-6:2001
- Determinación del equivalente de arena, según UNE-EN 933-8:2000
- Determinación del azul de metileno para arenas calizas, según UNE-EN 933-9:1999
- Determinación del % de CaCO<sub>4</sub> en áridos calizos, según UNE 103.200/93

#### Ensayos específicos de gravas:

- Determinación de partículas blandas, según UNE 7134 (58).
- Determinación del coeficiente de forma, según UNE-EN 933-4:2000.
- Determinación de la absorción de agua, según UNE-EN 1097-6:2001.
- Determinación de la resistencia al desgaste Los Ángeles, según UNE-EN 1097-2:1999.
- Índice de lajas del árido grueso determinado según la norma UNE EN 933-3:97.



#### 2.2.4. PERIODICIDAD DE CONTROL

Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes de los mismos; si se varían las condiciones de suministro o se van a emplear para aplicaciones distintas a las sancionadas por la práctica; y siempre que lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos mencionados en el apartado anterior.

#### 2.2.5. EXENCIÓN DE ENSAYOS Y SU ACEPTACIÓN

No será necesaria la ejecución de los ensayos de recepción o control cuando se de alguna de las siguientes condiciones:

- Existe un informe de ensayos, realizado por un laboratorio acreditado, elaborado con posterioridad a los seis meses anteriores a la fecha de inicio del hormigonado o de cambio del suministro.
- El Director de Obra considera sancionado por la práctica el empleo de los áridos en la fabricación del hormigón.

Las siguientes causas serán suficientes para calificar el árido como no apto para fabricar el hormigón, salvo justificación especial de que no altera perjudicialmente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo:

- Áridos que no contengan sulfuros oxidables.
- Escorias que contengan silicatos inestables o compuestos ferrosos.
- Áridos que no cumplan alguna de las limitaciones contempladas en los artículos relativos a las condiciones físico-químicas y a la granulometría y forma del árido de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- El tamaño máximo del árido sea mayor que los límites indicados en el artículo N.º 28.3 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08

### 2.3. CEMENTOS

#### 2.3.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características de los cementos que se vayan a emplear en la fabricación de hormigones están indicadas en artículo N.º 26 de la Instrucción de Hormigón Estructural. Se corresponderán a la clase resistente 32,5 o superior.

#### 2.3.2. TOMA DE MUESTRAS

Cuando se deban efectuar los ensayos de recepción o control del cemento, la toma de muestras se realizará según la Norma UNE-EN 196-7:2008.

#### 2.3.3. ENSAYOS DE CONTROL

Cuando haya sido ordenado efectuar ensayos de recepción, se efectuarán, al menos, los indicados en el Pliego RC-03, los cuales se realizarán de acuerdo con las siguientes normas de ensayo:

- Pérdida al fuego, según UNE-EN 196-2:1996
- Residuo insoluble, según UNE-EN 196-2:1996
- Trióxido de azufre, según UNE-EN 196-2:1996
- Determinación del contenido de cloruros, según UNE-EN 196-2:2006
- Determinación del contenido de sulfuros, según UNE-EN 196-2:1996
- Determinación del óxido de aluminio, según UNE-EN 196-2:1996
- Puzolanicidad, según UNE-EN 196-5:1996
- Determinación del principio y fin de fraguado, según UNE 80102/88
- Determinación de la estabilidad de volumen, según UNE 80102/88
- Determinación de las resistencias mecánicas, según UNE-EN 196-1:1996
- Determinación del calor de hidratación, según UNE-EN 196-9:2005
- Blancura, según UNE 80117:2001
- Determinación de la composición potencial, según UNE 80304:2006
- Utilización de cementos blancos, según UNE 80305:2011





- Utilización de cementos resistentes sulfatos y/o agua de mar según UNE 80303:2011

Para ciertos tipos de cemento y dependiendo de la exigencia del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o criterio de la Dirección de Obra se podrán efectuar alguno de los ensayos que se citan a continuación:

- Finura de molido, según UNE-EN 196-6:2010 ó UNE 80108:2010
- Peso específico real, según UNE 80103/86
- Superficie específica Blaine, según UNE-EN 196-6:2010
- Determinación de la humedad, según UNE 80220:2000
- Contenido de adiciones, según UNE 80216:2010
- Determinación del óxido de calcio libre, según UNE 80243:2002
- Determinación del dióxido de carbono, según UNE-EN 196-2:2006
- Determinación del titanio, según UNE 80228/88

#### 2.3.4. PERIODICIDAD DE CONTROL

Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego RC-03, para el tipo de cemento empleado, además de los exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando el Director de la misma lo indique, se comprobará al menos los ensayos indicados en el apartado anterior.

#### 2.3.5. EXENCIÓN DE ENSAYOS Y SU ACEPTACIÓN

Cuando el cemento posea un Sello o Marca de Conformidad oficialmente homologado o procediendo de un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea tenga Sello o Marca de Conformidad reconocido como equivalente por la Administración, la Dirección de Obra podrá eximir de la ejecución de los ensayos de recepción o control, siendo sustituidos por una copia de los documentos de identificación del cemento. Se deberá conservar siempre una muestra preventiva.

Las siguientes causas serán suficientes para considerar el cemento como no apto para la fabricación del hormigón.

- Cuando el cemento no esté homologado.
- Cuando al cemento no le acompaña el certificado de garantía del fabricante (hoja de características del cemento).
- Cuando no se cumpla alguna de las especificaciones.

### 2.4. ADITIVOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES

#### 2.4.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aditivos son aquellas sustancias o productos que incorporados al hormigón antes de, o durante, el amasado (o durante un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada en estado fresco y/o endurecido de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento, sin perturbar excesivamente las restantes características ni representar peligro para las armaduras.

El fabricante garantizará las características del aditivo designado de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE-EN 934-2:1998.

#### 2.4.2. TOMA DE MUESTRAS

Cuando se deban efectuar ensayos de recepción o control de los aditivos empleados en el amasado del hormigón, la toma de muestras se realizará según la Norma UNE-EN 934-6:2001.

#### 2.4.3. ENSAYOS DE CONTROL

Cuando se requiera contrastar las características del aditivo con los valores garantizados por el fabricante, su determinación se realizará según las siguientes normas de ensayo:

Ensayos comunes para los aditivos líquidos y sólidos:

- Pérdida por calcinación, según UNE 83207:2005.
- Residuo insoluble en agua destilada, según UNE 83208:2002.
- Determinación del agua no combinada; según UNE 83209:2002.
- Determinación del contenido de halógenos totales, según UNE 83210:2005.
- Determinación del contenido de compuestos de azufre, según UNE 83211:2005.
- Determinación del pH, según UNE 83227:2005.
- Obtención del espectro infrarrojo, según UNE-EN 480-6:1997.
- Determinación de la consistencia por el método de la mesa de sacudidas, según UNE 83258:2005.
- Determinación del contenido de aire ocluido, según UNE 83259:2005.
- Determinación del tiempo de fraguado, según UNE-EN 480-2:1997. Determinación de la pérdida de agua por evaporación, según UNE 83299/93.
- Ensayos previos del hormigón según artículo 67 de la Instrucción EHE-08.

Ensayos específicos de aditivos sólidos:

- Pérdida de masa a 105 °C, según UNE 83206:2002.
- Determinación de la densidad aparente, según UNE 83226:2005.
- Ensayos específicos de aditivos líquidos.
- Residuo seco a 105 °C, según UNE-EN 480-8:1997.
- Determinación del peso específico, según UNE 83225:2005.

**2.4.4. PERIODICIDAD DE CONTROL**

Antes de comenzar la obra, si se aprecian modificaciones de las características de calidad del producto y siempre que lo indique el Director de Obra, se comprobará el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón mediante los ensayos previos del hormigón.

Igualmente se comprobará la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras. Durante la ejecución de la obra se vigilará que el tipo y marca del aditivo sea precisamente el aceptado según el párrafo anterior.

**2.4.5. EXENCIÓN DE ENSAYOS Y SU ACEPTACIÓN**

Salvo que el Director de Obra considere oportuno la ejecución de ensayos de recepción, no será necesaria su realización cuando el fabricante del producto certifique por escrito que agregando, en las proporciones y condiciones previstas, el aditivo produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para las armaduras.

Las siguientes causas serán suficientes para considerar el aditivo como no apto para la fabricación del hormigón:

- Prohibición expresa del Director de Obra del empleo de aditivos.
- El no cumplimiento de alguna de las especificaciones contempladas en el artículo 29 de la Instrucción EHE-08, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la ficha técnica del producto.
- Etiquetado no conforme con las condiciones contenidas en la Norma UNE-EN 934-6:2001.
- No presentación del certificado de garantía del fabricante.

**2.5. RELLENOS DE SUELO SELECCIONADO****2.5.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Las características que deben de cumplir los suelos están descritas en el artículo 330 del Pliego PG-3.

En el caso de las capas de sub-base o base, serán de aplicación las exigencias contempladas en el artículo 510 “Zahorras” de la OC 10/2002 que sustituye a los anteriores artículos 500 y 501 del Pliego PG-3.

**2.5.2. PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS PARA ENSAYO**

Las muestras de suelos o materiales granulares se someterán al proceso de preparación descrito en la Norma NLT 101/72.



### 2.5.3. ENSAYOS DE CONTROL

Los métodos de ensayo empleados para la caracterización de los rellenos de suelo seleccionado empleados serán los siguientes:

- Ensayos para determinar las características de los materiales:
- Análisis granulométrico, según UNE 103101:1995.
- Determinación de límites de Atterberg, según UNE 103103:1994; UNE 103104:1993.
- Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico, según norma UNE 103204:1993.
- Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo, según norma UNE 103201:1996.
- Ensayo de compactación de suelos Próctor Modificado, según norma UNE 103501:1994.
- Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo, según UNE 103502:1995.

#### Ensayos para determinar las características de puesta en obra:

- Suelos. Determinación de la densidad y humedad "In situ" (ASTM D 2922 1991, ASTM D 3017 1988).
- Ensayo de carga con placa, sin contar con elemento de reacción necesario, según UNE 103808:2006.

### 2.5.4. PERIODICIDAD DE CONTROL

Por cada 5.000 m<sup>3</sup> o fracción del material, cuando se aprecien cambios cualitativos en la composición, antes del comienzo de la puesta en obra para las sub-bases y bases.

### 2.5.5. EXENCIÓN DE ENSAYOS Y SU ACEPTACIÓN

Los ensayos previos al inicio del extendido correspondiente a la sub-base y/o base cuya procedencia sea de cantera o gravera comercial podrán ser sustituidos por un informe de ensayo realizado por un

laboratorio acreditado cuya fecha de emisión sea posterior a los seis meses anteriores al inicio de la obra.

Los materiales deberán cumplir las características indicadas en el Pliego de Condiciones Particulares de la Obra o en su defecto en los capítulos correspondientes del Pliego PG-3. El Director de Obra podrá aceptar materiales que no cumplan alguna de las características marcadas cuando considere que no altera sensiblemente la calidad de los mismos.

El Técnico cualificado analizará los resultados obtenidos en los ensayos de compactación y en función de los criterios previamente pactados se aceptará o no la compactación de la tongada realizada.

### 2.5.6. DOCUMENTACIÓN

El contratista podrá aportar copia del informe descrito en el apartado anterior, el cual deberá de ser aprobado por el Director de Obra.

## 2.6. RELLENOS DE GRAVAS Y ZAHORRAS

### 2.6.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características que deben de cumplir los suelos están descritas en el artículo 330 del Pliego PG-3.

En el caso de las capas de sub-base o base, serán de aplicación las exigencias contempladas en el Artículo 510 "Zahorras" que sustituye a los anteriores Artículos 500 y 501 del Pliego PG-3.

### 2.6.2. PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS PARA ENSAYO

Las de muestras de suelos o materiales granulares se someterán al proceso de preparación descrito en la Norma NLT 101/72.



### 2.6.3. ENSAYOS DE CONTROL

Los métodos de ensayo empleados para la caracterización de los rellenos de gravas y zahorras empleadas serán los siguientes:

- Ensayos para determinar las características de los materiales:
- Determinación del análisis granulométrico de una arena, según UNE-EN 933-1:1998, UNE-EN 933-2:1996 y UNE-EN 933-2/1M:1999
- Límites de Atterberg (UNE 103103 1994, UNE 103104 1993)
- Determinación del equivalente de arena en áridos finos (EAV) determinado "a vista", según UNE-EN 933-8:2000
- Proporción del árido grueso que presenta dos o más caras de fractura por machaqueo (UNE-EN 933 1999-5)
- Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas, según UNE-EN 933-3:1997
- Determinación del coeficiente de Los Ángeles. Resistencia al desgaste de la grava, según UNE-EN 1097-2:1999
- Ensayo de compactación de suelos Próctor Modificado, según norma UNE 103501:1994

#### Ensayos para determinar las características de puesta en obra:

- Suelos. Determinación de la densidad y humedad "In situ" (ASTM D 2922 1991, ASTM D 3017 1988)

### 2.6.4. PERIODICIDAD DE CONTROL

Por cada 5.000 m<sup>3</sup> o fracción del material, cuando se aprecien cambios cualitativos en la composición, antes del comienzo de la puesta en obra para las sub-bases y bases.

### 2.6.5. EXENCIÓN DE ENSAYOS Y SU ACEPTACIÓN

Los ensayos previos al inicio del extendido correspondiente a la sub-base y/o base cuya procedencia sea de cantera o gravera comercial podrán ser sustituidos por un informe de ensayo realizado por un

laboratorio acreditado cuya fecha de emisión sea posterior a los seis meses anteriores al inicio de la obra.

Los materiales deberán cumplir las características indicadas en el Pliego de Condiciones Particulares de la Obra o en su defecto en los capítulos correspondientes del Pliego PG-3. El Director de Obra podrá aceptar materiales que no cumplan alguna de las características marcadas cuando considere que no altera sensiblemente la calidad de los mismos.

El Técnico cualificado analizará los resultados obtenidos en los ensayos de compactación y en función de los criterios previamente pactados se aceptará o no la compactación de la tongada realizada.

## 2.7. HORMIGÓN

### 2.7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características generales que debe cumplir el hormigón relativas a su:

- Composición.
- Condiciones de calidad.
- Características mecánicas.
- Coeficientes de conversión.
- Valor mínimo de la resistencia de proyecto. Se adopta  $f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$  en hormigones en masa y  $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$  en hormigones armados o pretensados.
- Docilidad del hormigón.

Se encuentran descritas en el artículo N.º 31 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Las características particulares de los distintos hormigones que conforman los elementos de la obra se encuentran definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la Obra. Otras características intrínsecas al hormigón se definen en el artículo N.º 71 "Elaboración y puesta en obra del hormigón" de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.





### 2.7.2. TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras del hormigón se realizará de acuerdo a lo indicado en UNE-EN 12350-1, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la Dirección Facultativa, del constructor y del suministrado del hormigón.

Se determinará la consistencia según lo determinado en el artículo N.º 86 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

### 2.7.3. ENSAYOS DE CONTROL

Para la ejecución de los ensayos sobre hormigón se emplearán los siguientes procedimientos normalizados:

- Toma de muestra de hormigón fresco, incluyendo medida del asiento de cono, fabricación de 5 probetas cilíndricas de 15x30cm, curado, refrentado y rotura a compresión según UNE-EN 12350-1:2006, UNE-EN 12390-1:2006, UNE-EN 12390-2:2006, UNE-EN 12390-3:2006.

### 2.7.4. PERIODICIDAD DE CONTROL

Salvo en el caso de emplear hormigón preparado o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, siempre que el Director de Obra lo considere oportuno, será preceptivo la realización de los ensayos previos y característicos del hormigón, los cuales se efectuarán según las indicaciones del artículo N.º 86 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Los ensayos de control del hormigón se efectuarán mediante un control estadístico del mismo, aplicándose un nivel normal con N, número de amasadas analizadas por lote, como mínimo igual a dos.

Para la distribución de los lotes de control se empleará la tabla expuesta en el artículo N.º 86 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Durante la ejecución de estas actividades la Dirección de Obra podrá modificar dicha distribución con el fin de adecuarla a la limitación "Tiempo de hormigonado" incluida en el mencionado cuadro.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas (amasada = cantidad de hormigón fabricada de una sola vez, por ejemplo, el contenido de un camión hormigonera...).

### 2.7.5. EXENCIÓN DE ENSAYOS Y SU ACEPTACIÓN

Sólo cuando sean expresamente requeridos por la Dirección de Obra se realizarán los ensayos previos y característicos del hormigón.

Se eximirá en el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado, en posesión del sello o marca de calidad en el sentido expuesto en el artículo N.º 85 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, y siempre que se incluya el ensayo de penetración de agua en su sistema de calidad.

La consistencia de cada amasada analizada estará comprendida dentro de la tolerancia correspondiente al tipo elegido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El incumplimiento de esta condición implicará el rechazo automático de la amasada. Cuando la resistencia estimada de un lote (test) sea inferior a la resistencia característica de proyecto (fck) será de aplicación el artículo N.º 86 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

## 2.8. ARMADURAS DE ACERO CORRUGADO

### 2.8.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas de las barras de acero corrugado para el hormigón se incluyen en el artículo N.º 32 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

En el caso particular de barras corrugadas de acero soldable se deberán tener en cuenta las características contempladas en la norma UNE 36068:2011.

### 2.8.2. TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras de barras de acero soldable se realizará de acuerdo con la Norma UNE 36068/2011.

Cuando se trate de alambres corrugados, la toma de muestras se realizara según la Norma UNE 36099/1996.



### 2.8.3. ENSAYOS DE CONTROL

Los ensayos de control que se deban efectuar sobre muestras de acero corrugado para hormigón armado se realizarán según las normas que se indican a continuación:

- Características geométricas del corrugado, masa realarmadocción recta transversal media equivalente de una barra corrugada de acero soldable para armaduras de hormigón armado, según UNE 36068:1994 y UNE 36068/1M:1996
- Características mecánicas de una barra corrugada de acero soldable para armaduras de hormigón armado: resistencia a la tracción según UNE 36068:1994 y UNE 36068/1M: 1996, límite elástico, alargamiento de rotura y doblado-desdoblado, según UNE-EN 10002-1:2002.
- Ensayo de aptitud al soldeo, según el artículo N.º 90.4 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

### 2.8.4. PERIODICIDAD DE CONTROL

Al considerar un nivel de control normal, la cantidad suministrada a la obra y separada por diámetros se dividirá en lotes de 40 T o fracción, para aquellos aceros que estén certificados (ver artículo N.º 32 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08) realizándose, sobre una muestra aleatoria del lote, los siguientes ensayos:

- Determinación de la sección equivalente y ovalidad.
- Determinación de las características geométricas del corrugado.
- Ensayo de doblado simple.
- Ensayo de doblado desdoblado.

Además, por cada diámetro empleado en la obra se realizarán, como mínimo, dos ensayos de límite elástico, carga de rotura y alargamiento en una probeta de cada diámetro y tipo empleada y suministrador, según las normas UNE 7474-1:92 y UNE 7326:88.

En productos no certificados el lote, para estas armaduras pasivas, será de 20 T o fracción.

Finalmente, en el caso de existir empalmes por soldadura, se verificará la aptitud al soldeo en obra previamente al comienzo de la misma.

### 2.8.5. EXENCIÓN DE ENSAYOS Y SU ACEPTACIÓN

El nivel de control normal se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas (artículo N.º 90.3 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08).

Cuando los diámetros del acero corrugado empleado en la obra ostenten un Sello de Conformidad homologado por el Ministerio de Fomento o bien en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea que tenga un nivel de seguridad equivalente, el muestreo se realizará sobre lotes de 40 T o fracción, del total del acero procedente de un mismo fabricante. De la misma forma la comprobación de las características mecánicas se disminuirá a un ensayo por marca de acero empleado.

Será de aplicación el contenido del artículo N.º 90.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

No obstante, en el caso particular de barras de acero soldable el Director de Obra podrá aplicar los criterios contenidos en la Norma UNE 36068/2011.

## 1.5. PERFILES METÁLICOS

### 1.1.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los elementos metálicos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial.

### 1.1.2. ENSAYOS DE CONTROL

- Ensayo de las características mecánicas de perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura según UNE 36401/1981; e índice de resiliencia, según UNE 36403.
- Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de perfil laminado y la desviación de la masa según NLE.
- Ensayo de doblado transversal en uniones soldadas, según UNE 14607 y UNE 14608.



- Examen visual para el control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, según UNE 7470.
- Ensayo no destructivo de uniones soldadas mediante líquidos penetrantes según UNE-EN ISO 17638.

#### 1.1.3. DOCUMENTACIÓN

El contratista aportará durante el transcurso de la obra, la siguiente documentación:

- Certificado de las características del material o Certificado de posesión de Sello de Conformidad.
- Copia de los albaranes de entrega de cada partida.
- Documento que acredite la posesión de Sello de Calidad.

#### 1.1.4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Será de aplicación el contenido del artículo N.º 90.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

No obstante, en el caso particular de barras de acero soldable el Director de Obra podrá aplicar los criterios contenidos en la Norma UNE 36068/2011.

### 2.9. PAVIMENTO COMPUESTO POR BALDOSAS DE HORMIGÓN

#### 2.9.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características que deben de cumplir las baldosas de cemento están recogidas en la Norma UNE-EN 1339.

#### 2.9.2. TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras de baldosas de cemento se realizará según el procedimiento descrito en la Norma UNE-EN 1339.

#### 2.9.3. ENSAYOS DE CONTROL

Los métodos de ensayo para determinar las características de las baldosas de cemento serán los siguientes:

- Reconocimiento para inspección visual de la documentación aportada, según UNE-EN 13018:2001.
- Determinación de las características geométricas, aspecto y textura según UNE 127001 en baldosas de cemento.
- Determinación del coeficiente de absorción de agua según UNE 127002.
- Determinación del desgaste por abrasión en baldosas de cemento, según UNE-EN 1339:2004.
- Determinación de la resistencia a flexión, según norma UNE-EN 13748-1:2005 en baldosas de cemento.
- Determinación de la resistencia a compresión, según norma UNE-EN 14617-15:2006 en elementos prefabricados de cemento y hormigón.

#### 2.9.4. PERIODICIDAD DE CONTROL

El suministrador entregará a la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo del suministro, una muestra tomada al azar en fábrica para la realización de todos los ensayos incluidos en el apartado anterior.

Durante el transcurso de la obra se realizará un ensayo de absorción, flexión y compresión cada 5.000 m<sup>2</sup> o fracción.

#### 2.9.5. EXENCIÓN DE ENSAYOS Y SU ACEPTACIÓN

Los ensayos de recepción podrán ser sustituidos por un informe de ensayos realizado por un laboratorio independiente del fabricante, cuya fecha de emisión sea posterior a los seis meses anteriores al inicio del suministro, y sea aceptado por la Dirección de Obra. Cuando el suministrador presente un Certificado de Garantía de Calidad o los resultados obtenidos en los ensayos previos o de control sean satisfactorios, el Director de Obra podrá ampliar la superficie de definición de los lotes.



Serán de aplicación los criterios contemplados en el capítulo 12 de la Norma UNE-EN 1339.

## 2.10. BORDILLOS DE HORMIGÓN

### 2.10.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características que deben de cumplir los bordillos de hormigón están recogidas en la Norma UNE-EN 1340:2004.

### 2.10.2. TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras de bordillos de hormigón se realizará según el procedimiento descrito en la Norma UNE-EN 1340:2004.

### 2.10.3. ENSAYOS DE CONTROL

Los métodos de ensayo para determinar las características de los bordillos de hormigón serán los siguientes:

- ☐ Ensayo para comprobación de las características geométricas de bordillos prefabricados de hormigón según UNE 127005/6
- ☐ Absorción de agua y resistencia al desgaste por abrasión en bordillos prefabricados de hormigón según UNE 127007 y UNE 127005

### 2.10.4. PERIODICIDAD DEL CONTROL

El suministrador entregará a la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo del suministro, una muestra tomada al azar en fábrica para la realización de todos los ensayos incluidos en el apartado anterior.

Durante el transcurso de la obra se realizará un ensayo de los descritos anteriormente cada 1.000 m y siempre que no contradiga las prescripciones del Pliego Particular se considerará cada lote compuesto

por 1.000 piezas (UNE-EN 1340:2004) de la misma fabricación. De cada uno de los lotes formados se tomará una muestra al azar sobre la cual se efectuarán los ensayos mencionados anteriormente.

### 2.10.5. EXENCIÓN DE ENSAYOS Y SUACEPTACIÓN

Los ensayos de recepción podrán ser sustituidos por un informe de ensayos realizado por un laboratorio independiente del fabricante, cuya fecha de emisión sea posterior a los seis meses anteriores al inicio del suministro, y sea aceptado por la Dirección de Obra. Cuando el suministrador presente un Certificado de Garantía de Calidad o los resultados obtenidos en los ensayos previos o de control sean satisfactorios, el Director de Obra podrá ampliar la superficie de definición de los lotes.

Serán de aplicación los criterios contemplados en la Norma UNE-EN 1340:2004.

## 2.11. DOCUMENTACIÓN

Se deberá presentar un Certificado de Garantía de Calidad del fabricante.

## 3. MEDICIÓN DE LOS ENSAYOS

En base a lo prescrito en el apartado anterior, se ha considerado la realización de los ensayos pertinentes fundamentales para el adecuado funcionamiento y servicio de la estructura y el resto de la obra proyectada.

No obstante, en caso de ser necesaria la realización de más ensayos no previstos en este apartado, y caso de contradecirse con el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, se atenderá a este último.



**3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y DEMOLICIONES**

CONTROL A REALIZAR	NORMA QUE REGULA EL CONTROL	Nº DE CONTROLES
Granulometría de suelos	UNE 103101:1995	3
Determinación de la densidad seca en suelos	ASTM D 2922 1991	3
Determinación de la humedad en suelos	ASTM D 3017 1988	3
Determinación de los Límites de Atterberg en suelos	UNE 103103:1994 y UNE 103104:1993	3
Determinación del contenido en materia orgánica de suelos	UNE 103204:1993	3
Determinación del contenido en sulfatos en suelos	UNE 103201:1996	3
Determinación de compactación de suelos con Proctor Modificado	UNE 103501:1994	1
Determinación de compactación de suelos con índice C.B.R.	UNE 103502:1995	1

TABLA 1. Controles a realizar en movimiento de tierras y demoliciones. Fuente: Propia.

**3.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO**

CONTROL A REALIZAR	NORMA QUE REGULA EL CONTROL	Nº DE CONTROLES
Toma de muestras de hormigón, fabricación, conservación, refrendado y rotura a compresión	UNE-EN 12350-1:2006, UNE-EN 12390-1:2006, UNE-EN 12390-2:2006 y UNE-EN 12390-3:2006	3
Geometría de barras de acero	UNE 36068:1994 y UNE 36068/1M:1996	3
Doblado y desdoblado en barras de acero	UNE-EN 10002-1:2002	3
Determinación de límite elástico, tensión de rotura y alargamiento de barras de acero	UNE 36068:1994 y UNE 36068/1M:1996	3

TABLA 2. Controles a realizar en estructuras de hormigón armado. Fuente: Propia.

**4. PRECIO DE LOS ENSAYOS**

Ud.	Denominación	Cantidad	Precio(€)	Total(€)
Movimiento de tierras y demoliciones				
ud	Granulometría de suelos, por tamizado, según UNE 103101:1995, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	3,000	30,16	90,48
ud	Determinación de la densidad seca de muestra de suelos según ASTM D 2922 1991, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	3,000	17,05	51,15
ud	Ensayo de comprobación de la humedad natural, mediante secado en estufa según ASTM D 3017 1988, de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	3,000	16,21	48,63
ud	Determinación de los límites de Atterberg de un suelo, según UNE 103103:1994; UNE 103104:1993, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.	3,000	35,94	107,82
ud	Determinación del contenido en materia orgánica de un suelo, según UNE 103204:1993, incluso emisión del acta de resultados.	3,000	37,97	113,91
ud	Determinación del contenido en sulfatos solubles de un suelo, según UNE 103201:1996, incluso emisión del acta de resultados.	3,000	30,56	91,68
ud	Ensayo para compactación de suelos con la determinación previa del ensayo Proctor modificado, según UNE 103501:1994 y la comprobación en 5 puntos de la densidad y humedad del material compactado, incluso emisión del informe.	1,000	73,91	73,91
ud	Ensayo para determinar el C.B.R. compactación Proctor modificado, según UNE 103502:1995, incluso emisión del informe.	1,000	127,21	127,21



Estructuras de hormigón armado			
ud	Ensayo estadístico de un hormigón con la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 4 probetas, cilíndricas de 15x30 cm., una a 7 días, y las tres restantes a 28 días, con el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma, según UNE-EN 12350-1:2006, UNE-EN 12390-1:2006, UNE-EN 12390-2:2006, UNE-EN 12390-3:2006.; incluso emisión del acta de resultados.	3,000	55,78
ud	Ensayo para determinación de las características geométricas de un acero en barras, con la comprobación de la ovalidad por calibrado, la sección equivalente y desviación de la masa y las características geométricas de los resaltos, todo según UNE 36068:1994 y UNE 36068/1M:1996, incluso emisión del acta de resultados.	3,000	25,80
ud	Ensayo completo físico, según EHE, de un acero en barras, para su empleo en obras de hormigón armado, con la comprobación del doblado simple a 180º, y el doblado-desdoblado, a 90º, según UNE-EN 10002-1:2002; incluso emisión del acta de resultados.	3,000	27,65
ud	Ensayo mecánico completo, según EHE, de un acero en barra, para su empleo en la fabricación de hormigón armado, con la determinación del límite elástico y tensión de rotura, y el alargamiento de rotura de una barra, según UNE 36068:1994 y UNE 36068/1M:1996; incluso emisión del acta de resultados.	3,000	48,14

Urbanización			
ud	Ensayo para la determinación del grado de absorción de agua de baldosas de cemento, según UNE 127002; incluso emisión del acta de resultados.	1,000	57,77
ud	Ensayo para la determinación de la resistencia al desgaste de baldosas de cemento, según UNE-EN 1339:2004; incluso emisión del acta de resultados.	1,000	170,63
ud	Ensayo para comprobación de las características geométricas de bordillos y adoquines de hormigón, según UNE 127005/6, incluso emisión del acta de resultados.	1,000	79,55
ud	Ensayo para la determinación del grado de absorción de agua de bordillos/adoquines de hormigón, según UNE 127007, incluso emisión del acta de resultados.	1,000	77,94
ud	Ensayo para la determinación de la resistencia al desgaste de bordillos y adoquines de hormigón, según UNE 127005, incluso emisión del acta de resultados.	1,000	165,44
Total Presupuesto:		2721.94€	

#### 4.1. CONCLUSIÓN

Si el presupuesto total de los ensayos a realizar es inferior al 1% del Presupuesto de Ejecución Material del proyecto completo los costes irán a cargo del contratista, por el contrario si es superior al 1% deberá destinarse una partida en el presupuesto del proyecto.



## ANEJO N.º16 – PLAN DE OBRA






























## 1. INTRODUCCIÓN




















El plan de obra se desarrollará con un diagrama Gantt.

Las tareas a cubrir son:

- Desbroce del terreno e instalación.
- Ejecución de pilotes de pilas.
- Encepados de pilas.
- Alzados de pilas.
- Pilotes de estribos.
- Encepados de estribos.
- Alzados de estribos.
- Colocación de viga artesa.
- Ejecución de losa.
- Colocación de barandilla.
- Colocación de pavimentos. (Realizo la tarea de colocación de pavimentos después de la colocación de la barandilla para no desgastar los pavimentos).
- Ejecución de rampas de acceso.
- Remates, acabados y acondicionamiento de zonas de acceso.



Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2020				2021			
								T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1
1			DESBROCE DEL TERRENO E INSTALACIÓN	15 días	lun 15/07/19	lun 05/08/19									
2			EJECUCIÓN DE PILOTES DE PILAS	60 días	lun 05/08/19	mar 29/10/19	1								
3			ENCEPADOS DE PILAS	60 días	mar 17/09/19	vie 13/12/19	2CC+30 días								
4			ALZADOS DE PILAS	60 días	mar 29/10/19	lun 10/02/20	3CC+30 días								
5			PILOTES DE ESTRIBOS	30 días	mar 29/10/19	vie 13/12/19	4CC								
6			ENCEPADOS DE ESTRIBOS	30 días	mié 20/11/19	lun 20/01/20	5CC+15 días								
7			ALZADOS DE ESTRIBOS	60 días	vie 13/12/19	lun 23/03/20	6CC+15 días								
8			COLOCACIÓN VIGA ARTESA	15 días	lun 23/03/20	lun 13/04/20	7								
9			EJECUCIÓN DE LOSA	75 días	lun 13/04/20	vie 31/07/20	8								
10			COLOCACIÓN DE BARANDILLA	45 días	vie 10/07/20	vie 11/09/20	9CC+60 días								
11			COLOCACIÓN DE PAVIMENTOS	45 días	vie 31/07/20	vie 02/10/20	10CC+15 días								
12			EJECUCIÓN DE RAMPAS DE ACCESO	60 días	vie 31/07/20	vie 23/10/20	10CC+15 días								
13			REMATES, ACABADOS Y ACONDICIONAMIENTO DE ZONAS DE ACCESO	45 días	vie 23/10/20	vie 25/12/20	12								

<div> <div>Proyecto: PROYECTO PASAREL</div> <div>Fecha: jue 20/06/19</div> </div>	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			



# ANEJO N.º17 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



## Contenido

1.	Introducción .....	1
2.	Contenido .....	1
2.1.	Memoria .....	1
2.2.	Planos .....	1
2.3.	Pliego de condiciones .....	2
2.4.	Mediciones y Presupuesto .....	2
2.5.	Marco Jurídico .....	2
3.	Características de la obra .....	4
3.1.	Descripción de la obra .....	4
3.2.	Presupuesto.....	4
3.3.	Plazo de ejecución .....	5
3.4.	Interferencias y Servicios afectados.....	5
3.5.	Actividades que componen la obra .....	5
3.6.	Maquinaria prevista para la realización de la obra .....	5
3.6.1.	Maquinaria de movimiento de tierras .....	5
3.6.2.	Medios de hormigonado .....	5
3.6.3.	Medios de soldadura .....	5
3.6.4.	Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos .....	5
3.6.5.	Acopios y almacenamiento .....	6



3.6.6.	Instalaciones Auxiliares .....	6
3.6.7.	Maquinaria y herramientas diversas.....	6
3.7.	Localización de riesgos .....	6
3.7.1.	Riesgos posibles en la obra .....	6
3.7.2.	Riesgos de la maquinaria.....	11
4.	Medidas preventivas en la obra.....	18
4.1.	Introducción .....	18
4.1.1.	Medidas para instalaciones eléctricas.....	18
4.1.2.	Medidas de carácter organizativo .....	20
4.1.3.	Medidas de carácter dotacional.....	21
4.1.4.	Medidas de carácter técnico .....	21
4.2.	Medidas preventivas en los diferentes tajos de obra .....	22
4.2.1.	Movimientos de tierras .....	22
4.2.2.	Construcción de estructuras junto con sus medios de realización .....	34
4.2.3.	Actividades auxiliares .....	42
5.	Medidas Preventivas relativas al uso de maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo.....	46
5.1.	Maquinaria pesada.....	46
5.1.1.	Recepción de la máquina .....	46
5.1.2.	Utilización de la máquina .....	46
5.1.3.	Reparación y mantenimiento de la máquina .....	47





5.2.	Maquinaria específica para el movimiento de tierras .....	47
5.2.1.	Bulldozers y tractores.....	47
5.2.2.	Palas cargadoras.....	47
5.2.3.	Motoniveladoras .....	48
5.2.4.	Retroexcavadoras.....	48
5.2.5.	Pilotadora .....	49
5.2.6.	Rodillo Vibrante.....	50
5.2.7.	Pisones.....	50
5.2.8.	Camiones.....	50
5.2.9.	Motovolquetes .....	51
5.3.	Maquinaria para el hormigonado .....	51
5.3.1.	Camión hormigonera.....	51
5.3.2.	Bomba autopropulsada de hormigón .....	52
5.3.3.	Vibradores .....	52
5.3.4.	Plataforma de trabajo .....	52
5.4.	Instalaciones auxiliares.....	53
5.4.1.	Instalaciones eléctricas provisionales .....	53
5.5.	Mauinaria y herramientas auxiliares.....	53
5.5.1.	Camión grúa .....	53
5.5.2.	Grúa móvil .....	53



5.5.3.	Compresores .....	54
5.5.4.	Martillos neumáticos.....	54
5.5.5.	Sierra circular de mesa .....	54
5.5.6.	SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE.....	55
5.5.7.	Taladro portátil.....	55
5.5.8.	Herramientas manuales .....	55
5.5.9.	Máquinas hincapostes.....	55
5.5.10.	Máquinas pintabandas .....	55
6.	Prevención de riesgos en la conservación, mantenimiento y reparación .....	56
6.1.	Taludes .....	56
6.2.	Estructuras y obras de fábrica.....	56
6.3.	Canalizaciones y elementos de drenaje .....	56
6.4.	CONDUCCIONES Y SERVICIOS.....	56
6.5.	Vegetación.....	56
6.6.	Instalaciones auxiliares.....	57
6.7.	Conclusión .....	57



## 1. INTRODUCCIÓN

El Estudio de Seguridad y Salud establece que durante la construcción de las obras diseñadas en el presente proyecto las previsiones en cuanto se refieren a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales. También es aplicable a trabajos derivados de reparación, conservación, mantenimiento y las instalaciones sanitarias necesarias.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección de Obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras públicas.

La memoria nos dará una serie de pautas a cerca de lo que posteriormente expondré en el mismo anejo. Hay ciertos aspectos de la obra como temas de ruidos, vibraciones o instalaciones eléctricas (soldaduras) que deben ser examinadas con un tratamiento específico. Finalmente se comentan las necesidades en cuanto a instalaciones sanitarias, maquinaria, medios auxiliares, etc.

## 2. CONTENIDO

El Estudio de seguridad y salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de seguridad y salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El ESS se compone de los siguientes documentos, formando prácticamente un proyecto por separado, estos son:

- I. Memoria
- II. Planos
- III. Pliego de condiciones
- IV. Presupuesto

### 2.1. MEMORIA

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

### 2.2. PLANOS

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos



de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

### 2.3. PLIEGO DE CONDICIONES

Recoge las especificaciones de la obra, haciendo caso a las normas y especificaciones dadas por ley. También se incluyen una serie de prescripciones que habrán de cumplirse en cuanto a la relación se refiera de:

- I. Características
- II. Utilización
- III. Conservación de las máquinas
- IV. Útiles
- V. Herramientas
- VI. Sistemas y equipos preventivos

Obviamente al final del documento se especifica cómo ha de informar y formar a los empleados para que cumplan con todas las normas estipuladas.

### 2.4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

En este apartado se incluyen todos los elementos que deban ser sometido a alguna medición y ser tomados en cuenta en el presupuesto del mismo.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, referido tanto a la suma total como a la valoración unitaria de los elementos que lo componen, con referencia específica al cuadro de precios sobre el que se calcula.

El presupuesto del ESyS deberá ser colocado a parte del proyecto, es decir, tenido en cuenta en este anejo y posteriormente ser tenido en cuenta en el presupuesto general de la obra.

### 2.5. MARCO JURÍDICO

Este Estudio de seguridad y salud se redacta en función de la norma contemplada en el *“Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción”*, en cuyo artículo 4 se expone las condiciones de obligatoriedad que deben ser tenidas en cuenta en los proyectos de construcción. Dado que mi proyecto es constructivo necesita de esta norma para ampararse.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente, en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- *Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo)*
- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE del 10-11-95).  
Modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del*





Orden Social, por la Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras, por el RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social y por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- *Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, BOE 31-01-97)*
- *Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, BOE 01-05-98)*
- *Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, BOE 04-07-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, BOE 25-10-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, BOE 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, BOE 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, BOE 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, BOE 23-04-97)*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, BOE 24-05-97)*
- *Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril))*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, BOE 24-05-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, BOE 12-06-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, BOE 07-08-97)*
- *Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.*
- *Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.*



- *Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.*
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.*
- *Real Decreto 1424/2002, de 27 de diciembre, por el que se regula la comunicación del contenido de los contratos de trabajo y de sus copias básicas a los Servicios Públicos de Empleo, y el uso de medios telemáticos en relación con aquella.*
- *Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.*
- *Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.*
- *Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.*
- *Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.*

- *Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.*
- *Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE del 29-5-06).*
- *Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 19-10-06).*
- *Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25-8-06, con corrección de errores en el BOE de 12-9-07).*

A parte de la normativa existente, en el PPTP se recoge una serie de ideas junto con una serie de normas y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por una serie de organismos. Algunas de éstas las dicta el “Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo” dadas tanto por normas en la UE, en el ámbito nacional, comarcal a su vez de normas ISO y UNE.

### 3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El proyecto de construcción de pasarela se ubica en el Ebro en la ciudad de Logroño. Concretamente a obra se realiza en la zona Norte de la ciudad justo enfrente de la Plaza de Toros.

#### 3.2. PRESUPUESTO



### 3.3. PLAZO DE EJECUCIÓN

### 3.4. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

En principio no se prevé cortar ningún servicio ya sean de saneamiento o eléctricos.

El único servicio afectado será la carretera de Mendavia al Norte de la pasarela y en la zona sur de la plaza de toros, pero sin afectar en esta zona al tránsito de peatones ya que esta zona es solo peatonal y no habrá ningún problema para el tráfico.

### 3.5. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA

- Desbroce de terreno y retirada de material a su correspondiente vertedero.
- Excavación de zanja y transporte del material al vertedero.
- Terraplenado de zanjas y pozos mediante terreno de aportación o terreno de la misma obra.
- Ataguías para la colocación de las cimentaciones junto con las pilas.
- Armado de cimentaciones, pilas, pilares, losas y estribos.
- Colocación de elementos de apoyos para pasarelas
- Encofrado de elementos estructurales.
- Hormigonado de cimentaciones, pilas, pilares y losa.
- Anclaje y soldadura despegue de las rampas (30 m).
- Soldadura y colocación de la parte central de la pasarela.
- Colocación del pavimento de la pasarela junto con los elementos decorativos
- Instalación iluminación eléctrica mediante LEDS.
- Colocación barandilla en rampas y escaleras.

### 3.6. MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

En este capítulo mostraré las máquinas utilizadas para la realización de las tareas previamente expuestas. Posteriormente dispondré una serie de condiciones necesarias para el trabajo con las citadas máquinas que puedan acarrear problemas. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

#### 3.6.1. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Bulldozers y tractores
- Palas cargadoras
- Retroexcavadoras
- Rodillos vibrantes
- Camiones
- Motovolquetes

#### 3.6.2. MEDIOS DE HORMIGONADO

- Camión hormigonera
- Bomba de hormigón
- Vibradores

#### 3.6.3. MEDIOS DE SOLDADURA

- Equipos y elementos auxiliares de soldadura
- Grupo electrógeno

#### 3.6.4. MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

- Extendedora de aglomerado asfáltico
- Compactadora de neumáticos
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Camión basculante



### 3.6.5. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO

- Acopios de tierras y áridos
- Almacenamiento de pinturas, desencofrantes, combustibles...
- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla...

### 3.6.6. INSTALACIONES AUXILIARES

- Instalaciones eléctricas provisionales

### 3.6.7. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

- Camión grúa
- Grúa móvil
- Compresores
- Martillos neumáticos
- Sierra circular de mesa
- Pistola fija clavos
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
- Maquinillos elevadores de cargas
- Taladro portátil
- Herramientas manuales
- Máquina hincapostes
- Máquina pintabandas

## 3.7. LOCALIZACIÓN DE RIESGOS

Una vez expuesto todos los procedimientos a realizar en la obra junto con la maquinaria que previsiblemente se utilizará, explicaré los riesgos que puede acaecer el uso de las máquinas. Se realizará una relación entre las diversas tareas existentes con los medios mecánicos que se utilizarán para lograrlo.

### 3.7.1. RIESGOS POSIBLES EN LA OBRA

Se irán citando todas las tareas previamente explicadas.

#### 3.7.1.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

##### Demolición y desbroces

##### ***Demolición de elementos estructurales***

- Entidad (orden de magnitud): Reducida.
- Medios para su ejecución: Brigada de demolición, palas y excavadoras. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado. El transporte se realizará mediante camiones volquete.
- Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler
- Atropellos
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Desprendimiento de materiales
- Proyección de partículas
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

##### ***Demolición y levantamiento de firmes***

- Entidad (orden de magnitud): Reducida.
- Medios para su ejecución: Escarificadoras y palas cargadoras.
- Proyección de partículas
- Atropellos





- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Caídas de personas al mismo nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

#### ***Desbroce y excavación de tierra vegetal***

- Entidad (orden de magnitud): Media.
- Medios para su ejecución: El desbroce de la zona de matorral y las excavaciones en tierra vegetal se acometerán con tractor de orugas, pala cargadora y camiones. La tierra vegetal se acopiará adecuadamente. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado.
- El transporte se realizará mediante camiones volquete.

-Proyección de partículas

- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Atropellos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Picaduras de insectos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

#### ***Tala y retirada de árboles***

- Entidad (orden de magnitud): Reducida.
- Medios para su ejecución: Previo al desbroce, una brigada derribará con tractor y troceará, con motosierra, hachas, etc., los árboles de gran tamaño afectados por las obras. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado. El transporte se realizará mediante camiones volquete.

- Cortes o amputaciones
- Lesiones por incrustamiento de ramas o astillas
- Picaduras de insectos
- Atropellos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Atrapamiento por la caída del árbol
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

#### **Excavaciones**

##### ***Excavación por medios mecánicos***

- Entidad (orden de magnitud): Media alta.
  - Medios para su ejecución: Tractor de orugas, pala cargadora y camiones. El material resultante irá a vertedero autorizado o lugar de empleo. El transporte se hará con camiones volquete. Las pistas se regarán con camión cuba.
- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
  - Atrapamientos de personas por maquinarias
  - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
  - Caídas del personal a distinto nivel
  - Corrimientos o desprendimientos del terreno
  - Hundimientos inducidos en estructuras próximas
  - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
  - Golpes por objetos y herramientas
  - Caída de objetos
  - Inundación por rotura de conducciones de agua
  - Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos



- Explosión de ingenios enterrados
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

### Zanjas y pozos

#### **Zanjas**

- Entidad (orden de magnitud): Media.
- Medios para su ejecución: Estas excavaciones se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano.  
La tierra se deposita al borde de las excavaciones en unos casos, o se carga sobre camión volquete para transporte a vertedero.
- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caídas de objetos sobre los trabajadores
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

#### **Pozos y catas**

- Entidad (orden de magnitud): Reducida.
- Medios para su ejecución: Estas excavaciones se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano.  
La tierra se deposita al borde de las excavaciones en unos casos, o se carga sobre camión volquete para transporte a vertedero.
- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Golpes por objetos o herramientas
- Caída de objetos al interior del pozo
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

#### 3.7.1.2. ESTRUCTURAS

### Puentes y viaductos

#### **Cimentaciones profundas**

- Entidad (orden de magnitud): Media.
- Medios para su ejecución: Se ejecutan con maquinaria especial para la ejecución de pilotes de extracción, lodos bentoníticos y auscultación ultrasónica.
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Heridas con objetos punzantes



- Interferencia con servicios enterrados
- Interferencia con vías en servicio

**Pilas y dinteles**

- Entidad (orden de magnitud): Media.
  - Medios para su ejecución: Las pilas se construyen independientemente de otras partes de la estructura y con encofrados fijos, deslizantes y/o trepantes, según los casos. El acceso a estos encofrados se hace por escaleras de estructura de tubo, generalmente. En ocasiones, también se requiere el montaje de grúas torre, otras veces se auxilia con grúas móviles.
  - Los dinteles generalmente se hormigonan "in situ", colocando con grúa móvil el encofrado que se apoya en la pila. Dicho encofrado tiene pasillo protegido en todo su contorno. El acceso se hace por las escaleras que se utilizan para acceder a las pilas.
  - En ocasiones, los dinteles pueden ser prefabricados, realizándose su colocación con grúa móvil.
- Caída de personas a distinto nivel
  - Caída de personas al mismo nivel
  - Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
  - Incendio de los encofrados
  - Fallo del encofrado
  - Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
  - Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
  - Heridas con objetos punzantes
  - Interferencia con vías en servicio

**Acabados**

- Entidad (orden de magnitud): Media.
  - Medios para su ejecución: Brigadas de oficios.
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
  - Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
  - Interferencia con vías en servicio

## 3.7.1.3. ACTIVIDADES DIVERSAS SIN ESPECIFICACIÓN

**Replanteo*****Replanteo de grandes movimientos de tierra***

- Entidad (orden de magnitud): Media.
  - Medios y procedimientos para su ejecución: Equipo de topógrafos.
- Accidentes de tráfico "in itinere"
  - Deslizamientos de ladera
  - Caída de objetos o rocas por el talud
  - Atropellos
  - Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares
  - Torceduras
  - Picaduras de animales o insectos
  - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
  - Sobreesfuerzos
  - Ambiente pulvígeno

***Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados***

Entidad (orden de magnitud): Media.

Medios y procedimientos para su ejecución: Equipo de topógrafos.

- Caídas a distinto nivel
- Caída de herramientas
- Sobreesfuerzos

**Señalización, balizamiento y defensa**

- Entidad (orden de magnitud): Media.
- Medios y procedimientos para su ejecución: Brigada de señalización con herramientas manuales.
- Máquina hincapostes. Máquina pintabandas.



- Caídas a distinto nivel
- Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Interferencias con el tráfico de obra
- Sobreesfuerzos

### Siembras, plantaciones y mantenimiento de la vegetación

- Entidad (orden de magnitud): Media.
- Medios y procedimientos para su ejecución: Brigada de jardinería. Sembradoras mecánicas o manuales. Retroexcavadoras y camiones volquete.
- Lesiones por incrustamiento de ramas o astillas
- Picaduras de insectos
- Atropellos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

### Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

- Entidad (orden de magnitud): Media.
- Medios y procedimientos para su ejecución: Personal técnico y medios de transporte.
- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Torceduras

- Inhalación de gases tóxicos
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

#### 1.7.1.5 TRANSPORTE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

En este capítulo se habla de la carga y del transporte de elementos fabricado en taller hasta la obra, como será el caso, por ejemplo, de toda la parte central de la pasarela formada por perfiles metálicos tubulares soldados.

#### ***Riesgos más frecuentes***

- Incorrecta colocación piezas en el transporte
- Caída de elementos a distinto nivel
- Atrapamientos
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.

#### ***Medidas preventivas de seguridad***

La colocación de las distintas partes, ya soldadas en taller, en el transporte correspondiente se hará mediante grúas sujetando la pieza con eslingas situadas en los extremos.

Se fijarán al transporte todas las piezas con el uso de cuerdas de fijación. Antes de la puesta en marcha del transporte se comprobará que todas las piezas se encuentran correctamente inmovilizadas.

Se dispondrá en obra de espacio suficiente para la llegada de los transportes especiales y la descarga del material transportado sin causar mayor afección al tráfico.

#### ***Protecciones individuales***

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Guantes de protección



- Ropa de protección.

### **Protecciones colectivas**

Señalización exterior del transporte

Señalización exterior de la carga.

Topes de limitación de recorrido.

#### **1.1.1.1. COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS**

En este apartado está presente el izado y la colocación de los elementos prefabricados en su posición final.

### **Riesgos más frecuentes.**

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atropellos.
- Caídas de las personas.
- Vuelco o desplome de piezas prefabricadas.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.

### **Medidas preventivas de seguridad**

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de recibir al borde de la estructura, las piezas prefabricadas servidas mediante grúa. La pieza prefabricada, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo.
- Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.
- Se instalarán señales de “peligro, paso de cargas suspendidas” sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno.
- Se vigilará cuidadosamente el estado de la maquinaria y elementos auxiliares que se empleen para el izado de los prefabricados.
- No se izarán elementos prefabricados para su colocación bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h.

#### **3.7.2. RIESGOS DE LA MAQUINARIA**

##### **3.7.2.1. MAQUINARIA ENFOCADA AL MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **Maquinaria de movimiento de tierras**

#### ***Bulldozers y tractores***

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambientes pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

#### ***Palas cargadoras***

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos





- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

#### ***Motoniveladoras***

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

#### ***Retroexcavadoras***

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento

- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

#### ***Pilotadora***

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de vehículos contra la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

#### ***Rodillos vibrantes***

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina



- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

#### ***Pisones***

- Golpes o aplastamientos por el equipo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos
- Ruido

#### ***Camiones y dúmperes***

- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina

- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

#### ***Motovolquetes***

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

#### **3.7.2.2. MAQUINARIA DE HORMIGONADO**

##### ***Plantas de hormigonado***

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctrico-directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Atrapamientos
- Dermatitis
- Quemaduras
- Heridas con objetos punzantes
- Ruido

***Camión hormigonera***

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

***Bomba autopropulsada de hormigón***

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
- Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco
- Ruido

***Vibradores***

- Contactos eléctrico-directos

- Contacto eléctricos indirectos
- Golpes a otros operarios con el vibrador
- Sobreesfuerzos
- Lumbalgias
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Ruido

***Andamios colgados y plataformas voladas***

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Descuelgue del andamio durante su montaje o desmontaje
- Heridas con objetos punzantes

***Andamios tubulares y castilletes***

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
- Corrimientos en los acopios de las piezas
- Heridas con objetos punzantes

***Plataformas de trabajo***

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
- Corrimientos en los acopios de las piezas
- Heridas con objetos punzantes



### 3.7.2.3. MAQUINARIA DE FIRMES BITUMINOSOS

#### ***Extendedora de aglomerado asfáltico***

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Incendios
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

#### ***Compactador de neumáticos***

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

#### ***Rodillo vibrante autopulsado***

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

#### ***Camión basculante***

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

### 3.7.2.4. MAQUINARIA Y MEDIOS DE ACOPIO Y ALMACENAMIENTO

#### ***Acopio de tierras y áridos***

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Corrimientos de tierras del propio acopio
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades



- Ambiente pulvígeno

***Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...***

- Desplome del propio acopio
- Aplastamiento de articulaciones
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Sobreesfuerzos
- Torceduras

***Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...***

- Inhalación de vapores tóxicos
- Incendios o explosiones
- Dermatitis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias
- Afecciones ambientales por fugas o derrames

**3.7.2.5. MAQUINARIA E INSTALACIONES AUXILIARES*****Instalaciones eléctricas provisionales de obra***

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
- Incendios por sobretensión

**3.7.2.6. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS*****Camión grúa***

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa

- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

***Grúa móvil***

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Riesgo por impericia
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga

***Compresores***

- Incendios y explosiones
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

***Martillos neumáticos***

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo





- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

***Sierra circular de mesa***

- Cortes o amputaciones
- Riesgo por impericia
- Golpes con objetos despedidos por el disco
- Caída de la sierra a distinto nivel
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Heridas con objetos punzantes
- Incendios por sobretensión
- Ambiente pulvígeno

***Pistola fijaclavos***

- Alcances por disparos accidentales de clavos
- Riesgo por impericia
- Reventón de la manguera a presión
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída de la pistola a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por exceso de empuje

***Soldadura oxiacetilénica y oxicorte***

- Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas
- Explosiones por retroceso de la llama

- Intoxicación por fugas en las botellas
- Incendios
- Quemaduras
- Riesgos por impericia
- Caída del equipo a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Aplastamientos de articulaciones

***Maquinillos elevadores de cargas***

- Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento
- Arranque del maquinillo por vuelco
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendida
- Incendios por sobretensión
- Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga

***Taladro portátil***

- Taladros accidentales en las extremidades
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída del taladro a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

***Herramientas manuales***

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

**Máquina hincapostes**

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de vehículos contra la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

**Máquina pintabandas**

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Incendios

**4. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA OBRA****4.1. INTRODUCCIÓN**

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

**4.1.1. MEDIDAS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

La instalación eléctrica que, con carácter general, ha de suministrar energía a los distintos núcleos de trabajo, cumplirá lo establecido en los Reglamentos de Baja y Alta tensión y resoluciones complementarias del Ministerio de Industria, así como la norma de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los cuadros de distribución estarán formados por armarios metálicos normalizados, con placa de montaje al fondo, fácilmente accesible desde el exterior.

Para ello dispondrá de puerta con cerradura de resbalón con llave de triángulo y con posibilidad de poner un candado.

Dispondrán de seccionador de corte automático, toma de tierra, interruptor diferencial de 300 mA en el caso de que todas las máquinas estén puestas a tierra y los valores de la resistencia de estas no sobrepase los 20 ohmios. Para la protección de sobrecargas y cortacircuitos tendrán fusibles e interruptores automáticos magnetotérmicos. De este cuadro de distribución general, se efectuarán las tomas de corriente para los circuitos secundarios, que igualmente dispondrán de armarios con entrada de corriente estanco, con llegada de fuerza siempre sobre base de enchufe hembra. Estos cuadros secundarios dispondrán de borne general de toma de tierra, de interruptor de corte omnipolar, de tipo normal, cortacircuitos calibrados para cada una de las tomas, tres como máximo y diferencial de alta



sensibilidad, (30mA). En caso de máquinas portátiles en zonas de gran humedad, se contará con transformadores de 24 V. y se trabajará con esta tensión de seguridad.

#### 4.1.1.1. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE CARÁCTER GENERAL

Para realizar este artículo se redactarán algunas prevenciones de carácter general.

- Los bornes tanto de cuadros como de máquinas estarán protegidos con material aislante.
- Los cables de alimentación a máquina y herramientas tendrán cubiertas protectoras del tipo antihumedad y no deberán estar en contacto o sobre el suelo en zonas de tránsito.
- Está prohibida la utilización de las puntas desnudas de los cables, como clavijas de enchufe macho.
- En los almacenes de obra se dispondrá de recambios análogos y en número suficiente para la sustitución de elementos deteriorados sin perjuicio para la instalación y las personas.
- Todas las líneas eléctricas quedarán sin tensión una vez finalizado el trabajo mediante corte del seccionador general
- Es condición imprescindible la revisión periódica de la instalación por parte de personal cualificado. Toda reparación se realizará previo corte de corriente siempre por personal cualificado.
- Los portalámparas serán de material aislante de forma que no produzcan contacto con otros elementos.
- Los cuadros eléctricos permanecerán cerrados y con las llaves en poder de persona responsable. Se señalizará mediante carteles, el peligro de riesgo eléctrico, así como el momento en que se están efectuando trabajos de conservación.

#### 4.1.1.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Dada que la zona tiene un riesgo elevado de incendios, se extremarán las precauciones cuando la obra se realice en los períodos de marzo-octubre.
- Para ello se dispondrá en obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente y de dióxido de carbono.
- Designación de un equipo especialmente adiestrado en el manejo de los medios de extinción.
- Se prohibirá fumar en zonas de trabajo donde exista un peligro de incendio, debido a los materiales que se manejen.
- Se deberá avisar sistemáticamente en todo incendio al servicio de bomberos municipal.
- Prohibir el paso a la obra de personas ajenas a la misma.
- Los dispositivos de la lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse a intervalos regulares pruebas y ejercicios adecuados.
- Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.
- Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

#### 4.1.1.3. MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD

- Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos, ni a factores externos nocivos.
- Los lugares de trabajo deberán disponer de suficiente luz natural o tener una iluminación artificial adecuada y suficiente.
- Estas instalaciones deberán estar colocadas de tal manera que no supongan riesgo de trabajo para los trabajadores.
- Las vías de circulación, escaleras y rampas deberán estar calculadas, situadas, condicionadas y preparadas para su uso de manera que se puedan utilizar sin que los trabajadores corran riesgo alguno.
- Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.



- Los conductores y personal encargado deberán tener una formación adecuada.

#### 4.1.2. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO

##### 4.1.2.1. FORMACIÓN DE LA PLANTILLA

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo. El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

##### 4.1.2.2. DEBERES PARA LA PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN EN LA OBRA

La empresa constructora viene obligada a disponer de una *organización especializada de prevención de riesgos laborales*, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997. La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el *plan de seguridad y salud de la obra*, así como la asistencia y asesoramiento al jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra. La organización preventiva de la empresa contratista en la obra deberá cumplir las condiciones mínimas establecidas del apartado 4

del Pliego de condiciones del presente Estudio de Seguridad y Salud. Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean. Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

##### 4.1.2.3. PLAN DE ORGANIZACIÓN EN LA SEGURIDAD DE LA OBRA

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posea la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- **Técnicos de prevención** designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.

- **Trabajadores responsables** de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.

- **Vigilantes de seguridad y salud**, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.



#### 4.1.3. MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL

##### 4.1.3.1. SERVICIOS MÉDICOS

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

##### 4.1.3.2. BOTIQUÍN DE OBRA

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.

##### 4.1.3.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar. Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista. En cualquier caso, las instalaciones propias o ajenas acordadas deberán cumplir las condiciones mínimas establecidas en el apartado 5 del Pliego de condiciones del presente Estudio de Seguridad y Salud. Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

#### 4.1.4. MEDIDAS DE CARÁCTER TÉCNICO

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las *vallas autónomas* de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranjas luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos. En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las *tomas de tierra* no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del *diferencial*, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán *interruptores*, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las *lámparas eléctricas* portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las *máquinas eléctricas* dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de





cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los *extintores* de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados. El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

## 4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LOS DIFERENTES TAJOS DE OBRA

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

### 4.2.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

#### 4.2.1.1. DEMOLICIONES Y DESBROCES

En la realización de los trabajos de demoliciones y desbroces se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes *equipos de protección personal*:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo).

- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

### ***Demolición de elementos estructurales***

Todo trabajo de demolición de estructuras u obras vendrá precedido y definido por un estudio técnico especializado sobre la resistencia de cada elemento de la obra a demoler, sobre los apeos necesarios, sobre el programa y los procedimientos de demolición a utilizar y sobre su papel en la estabilidad del conjunto y de edificios o instalaciones próximos. Dicho estudio será realizado y propuesto por el contratista aprobándose posteriormente por el coordinador de seguridad y salud, adquiriendo el carácter de actualización del plan de seguridad y salud de la obra. Con el mismo carácter de plan de seguridad y salud actualizado, se establecerá un programa de vigilancia y control de los tajos de demolición a desarrollar, incluyendo los procedimientos de control previstos para revisar si se han desmontado y retirado chimeneas y antenas que pueden caer súbitamente y que se han cortado y condenado las acometidas de agua, gas y electricidad.

Siempre que se vaya a acometer un trabajo de demolición de elementos resistentes, se realizará un programa de comprobaciones de la rigidez de los elementos a abatir, para asegurar que no puedan caerse incontroladamente por plegado o rotura parcial. En la demolición de edificios y estructuras se establecerá la prohibición tajante de llevar a cabo demoliciones por zapa manual sin recalces seguros, en elementos pesados de más de 1,50 metros de altura, así como trabajos de demolición de plantas, que se conducirán y realizarán piso a piso, impidiéndose desplomes o caídas sobre pisos inferiores, excepto de pesos inferiores a 500 kilogramos.



En el programa a realizar se definirán las fases de demolición y obligatoriamente habrá de especificarse que las escaleras resistentes sean los últimos elementos a demoler, a fin de facilitar el paso y salida de trabajadores. Del mismo modo, se deberá especificar que al final de cada jornada se compruebe que no hay elementos o partes de la obra que puedan caerse solas, comprobándose asimismo que se han aislado las zonas de posibles caídas.

Se construirá siempre una valla adecuada, acompañada de la debida señalización, que impida la entrada al tajo de personas ajenas, así como las salidas incontroladas de escombros.

En la demolición por tracción, se realizará, con el mismo carácter de plan de seguridad y salud, un estudio de definición sobre las medidas técnicas para aislar elementos que han de abatirse de los contiguos que seguirán en pie, así como sobre el empleo de cables de reserva sin tesar y de piezas de reparto para evitar efectos de sierra al tirar de paredes y pilares, situándose los dispositivos de tracción o impactos bien anclados y en zonas en que se no sea posible la caída de elementos sobre ellos o sobre el personal.

En el caso de demoliciones a mano, se establecerá obligatoriamente el montaje de andamios tubulares de pie con anclajes permanentes para arneses de seguridad. Se realizará la definición de recalces seguros y de métodos de zapa manual, con prohibición expresa de demolición por este procedimiento de elementos pesados de altura superior a los 1,50 m.

En los hundimientos con bola de impacto, y en previsión de que haya derrumbes súbitos, se instalarán barreras e impedimentos del paso de personas a las zonas de previsibles caídas de materiales.

Se construirán las protecciones precisas para la cobertura de los huecos en el suelo de los pisos por los que han de circular trabajadores durante el derribo; así mismo se instalarán marquesinas o redes de recogida de materiales y herramientas que puedan caer fortuitamente desde plantas superiores y tolvas

y rampas específicas para el transporte y retirada rápida de escombros y materiales desde las plantas hasta el suelo.

El plan de seguridad y salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas y arneses de seguridad.

#### 4.2.1.2. DEMOLICIÓN Y LEVANTAMIENTO DE FIRMES

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

#### 4.2.1.3. DESBROCE Y EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.



- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medida a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

#### 4.2.1.4. TALA Y RETIRADA DE ÁRBOLES

Todas las operaciones de retirada o derribo de árboles habrán de ser dirigidas por una única persona. A ella han de atender todos los implicados: gruístas, peones, etc. Siempre que haya que realizar operaciones de abatimiento de árboles, aunque se atiranten por la copa, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por el derribo.

Las labores de manejo de árboles exigen a los trabajadores que sean llevadas a cabo con empleo de guantes de cuero y mono de trabajo para evitar clavarse astillas. Del mismo modo, serán necesarias las gafas protectoras para evitar la introducción de ramas en los ojos, para los trabajadores que operen cercanos a éstas.

Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad.

Si el **árbol es de poca altura** (menor de 4m) y su destino no es ser replantado, el proceso podrá llevarse a cabo acotando la zona afectada y abatiendo el árbol por corte directo en cuña mediante motosierra.

Tras la caída del árbol, éste será troceado y evacuado del lugar hacia su destino final. La eliminación del tocón se efectuará con una pala mixta o con retroexcavadora, según sea el tamaño del mismo. Cuando sea necesario derribar **árboles de más de 4 metros de altura**, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra y, finalmente, trocearlo para su evacuación. Para la labor de atirantado, se elevará a un trabajador mediante grúa y cesta, el cual deslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderán el eslingado y/o abatimiento del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol. Si el **árbol es de alto valor ecológico**, su traslado habrá de ser integral, incluyendo también su bulbo de raíces. Para ello habrá que delimitarse la zona de peligro para, posteriormente, atirantarlo por su copa sea cual sea su altura. Tras esto, será necesario el socavamiento de la base de raíces hasta la profundidad que determine como necesaria un técnico competente en la materia.

El conjunto de tronco y raíces será tumbado con cuidado en una zona cercana para su carga en camión de longitud adecuada. El izado se realizará disponiendo 2 puntos de tracción, de forma que los pesos estén equilibrados, evitando vuelcos y roturas imprevistas. Hay que tener en cuenta que un árbol no está "calculado" para estar horizontal y por lo tanto su rigidez puede no ser la adecuada en esta posición.

#### 4.2.1.5. EXCAVACIONES

En la realización de los trabajos de excavaciones se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos). Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).



- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

#### 4.2.1.6. EXCAVACIONES POR MEDIOS MECÁNICOS

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud.

Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreecho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos. Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a  $d=2h$  del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra.

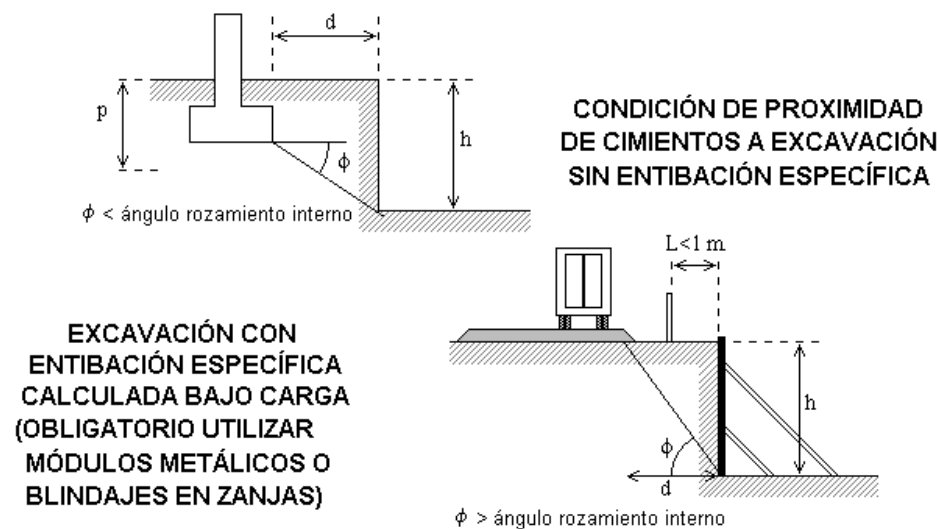
Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.

- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones, o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:



- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próxima a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.
- En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.
- El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.



El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

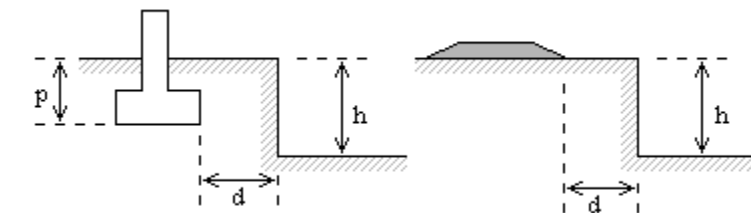
La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.

- Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con  $h < 2,00 \text{ m}$ : entibación ligera.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con  $2 < h < 2,50 \text{ m}$ : entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con  $h > 2,50 \text{ m}$ : entibación cuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y  $h < 2,00 \text{ m}$ : entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y  $h > 2,00 \text{ m}$ : entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y  $h < 2,00 \text{ m}$ : entibación semicuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y  $h > 2,00 \text{ m}$ : entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada

Notas:

- Excavaciones sin carga, de  $h < 1,30 \text{ m}$  en terreno coherente no precisarán entibación.
- Se considerará corte sin sollicitación de cimentación o vial, cuando  $h < (p+d/2)$  o  $h < d/2$ , respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explotar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explotar en





la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado.

Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo.

Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria a la dirección técnica y se comunicará al coordinador de seguridad y salud. Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del

desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.



Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano. Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto. Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud. El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto.

Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra. El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas. Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.



Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

#### 4.2.1.7. TERRAPLENES Y RELLENOS

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la “NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados” y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista. Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón. Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.



Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno. Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del

mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud. Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad. La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso. Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra. En la realización de los trabajos de terraplenes y rellenos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes *equipos de protección personal*:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será

imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

#### 4.2.1.8. ZANJAS Y POZOS

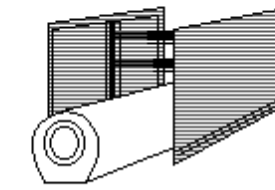
Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aun así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

##### - Zanjas

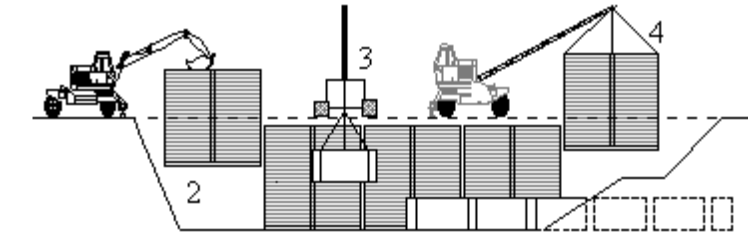
La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases. Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
- Colocación del módulo en la zanja excavada.
- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



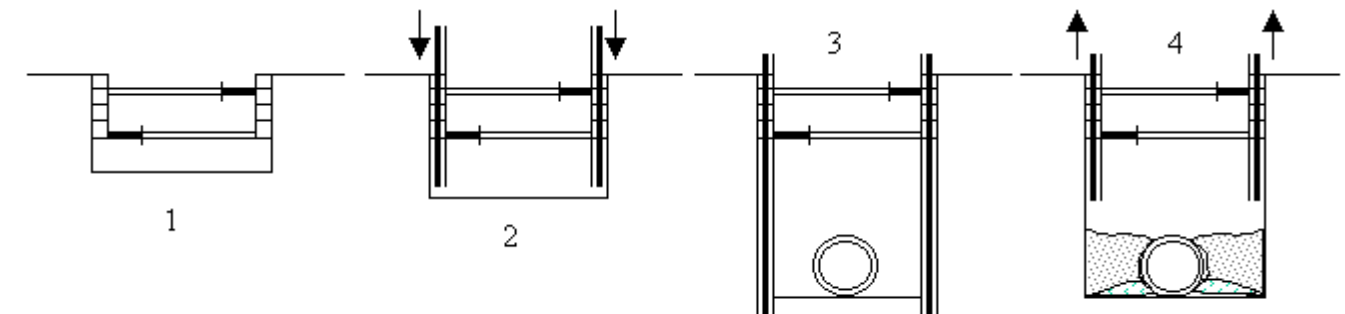
ESQUEMA DE MONTAJE  
DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

*Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados*, en el proceso siguiente:

- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja
- Hincado de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.
- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.





En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas. Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aun cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aun cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación. Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m. No se consentirá bajo ningún concepto el socavado del talud o paramento. Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes *equipos de protección personal*:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).



- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo). Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

### **Pozos y Catas**

Además de las contempladas en el apartado correspondiente a las zanjas y sin perjuicio de las establecidas en el resto del proyecto y de este estudio de Seguridad y salud y cuantas otras sean de aplicación, cuando se deban utilizar sistemas de elevación o bajada de tierras u otros materiales al interior de un pozo, el plan de seguridad y salud de la obra contemplará las condiciones de diseño y construcción de los mismos, habida cuenta de que el método que sea utilizado no tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo y que el aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en el mismo gancho.

En todo caso, el gruista que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde, sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizando siempre el arnés de seguridad convenientemente anclado. Siempre se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo, cuando éste se encuentre en lo alto del pozo. El cubo deberá estar amarrado al cable de izar de manera que no se pueda soltar y los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno. Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección. Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, sino solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se deberán guiar los baldes llenos de tierra durante su izado.

En los casos que se precise, se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo en el pozo. En la realización de los trabajos de apertura de pozos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes *equipos de protección personal*:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Equipos de protección de vías respiratorias con filtros mecánicos (para los trabajos en el interior de pozos con ambiente pulvígeno).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés o arnés de seguridad para el gruista situado en la boca del pozo.
- Arneses anticaídas (para el trabajador que ha de acceder a los pozos).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).



- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición del *sistema de entibación de los pozos* a practicar en la obra, adoptando alguno de los siguientes, en su caso:

- **Sistema de aros.** Consiste en un forrado de tablas verticales suficientemente estrechas para acoplarse a la curvatura de las paredes del pozo y sostenidas por aros metálicos acuíados firmemente.
- **Sistema de marcos con correas o jabalcones** y codales fijando tableros o tablas sueltas, en pozos cuadrados o rectangulares.
- **Sistemas de cuadro de mina**, en pozos de sección cuadrada o rectangular, con correas apretadas con calas y cuñas y encastradas a media madera, sujetando tablas hincadas de longitud no superior a 1,50 m con solapes de al menos 15 cm.
- **Sistema de zunchos metálicos extensibles**, para pozos circulares, sujetando el forrado cilíndrico de tablas que pasan entre el zuncho o anillo y el terreno.
- **Sistema de camiones articulados fabricados en taller**, con cerchas de tabloncillo a las que se atornilla o clava el forro de tabla, formando el camión que se une al siguiente por bisagras que permiten su plegado. El cierre es realizado por un tornillo de expansión que presiona el conjunto sobre el terreno.

#### 4.2.2. CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS JUNTO CON SUS MEDIOS DE REALIZACIÓN

##### 4.2.2.1. MEDIDAS GENERALES

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y

colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

##### 4.2.2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

##### 4.2.2.3. MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.



Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

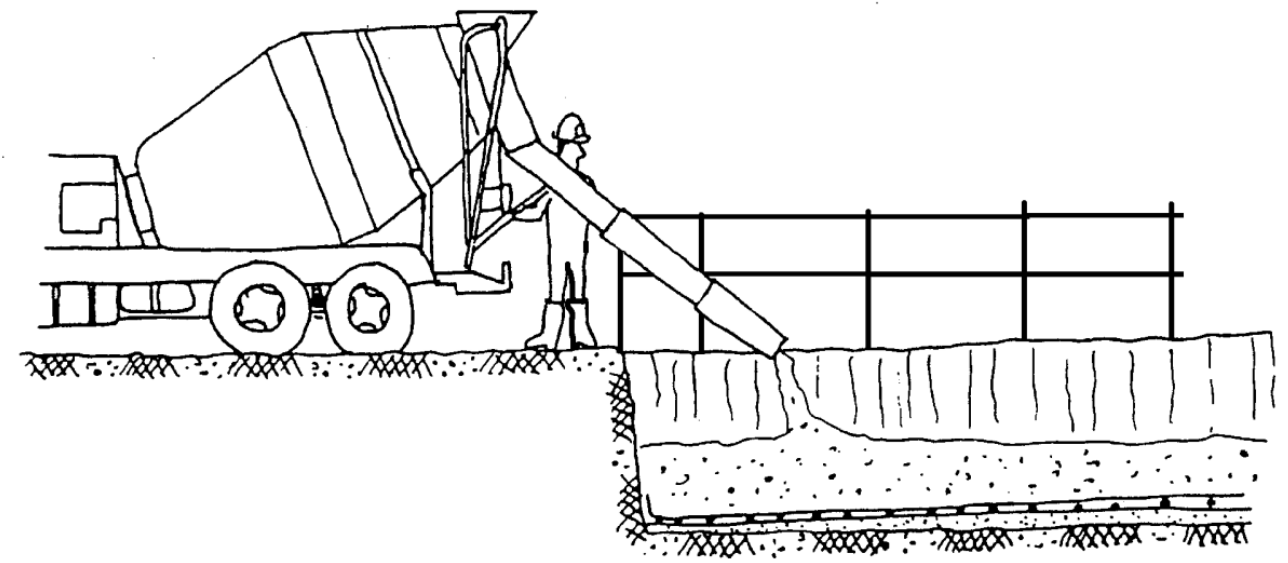
Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

#### 4.2.2.4. CIMENTACIONES SUPERFICIALES

En las cimentaciones superficiales, independientemente de los riesgos derivados del vaciado, deberá preverse en primer lugar un acceso adecuado al fondo de la excavación mediante escaleras de mano. Éstas deberán tener zapatas antideslizantes y estarán ancladas al terreno por medio de una estaca de madera embutida en el terreno y alambre. Los principales riesgos durante esta fase son las caídas a distinto nivel y los derivados de la manipulación de la ferralla y la puesta en obra del hormigón.

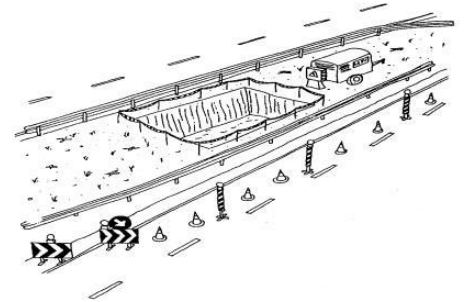
En principio la excavación de la cimentación debe permanecer sin hormigonar el menor tiempo posible, siendo preferible que el proceso de excavación, ferrallado y hormigonado sea continuo, o que se realice en el mismo día. Si se excava y se hormigona en el día, si no existe un gran tránsito de obra en las proximidades de la cimentación o si la altura de caída es menor de dos metros, en principio, será suficiente señalar la excavación con cinta de plástico bicolor sustentada por redondos verticales embutidos en el terreno. En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una barandilla resistente de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié. Dicha barandilla puede construirse por redondos verticales embutidos en el terreno y redondos horizontales. También podría realizarse con tabloncillos de madera. En este último caso no deberán situarse demasiado próximos al borde de la excavación para evitar derrumbamientos.

Los riesgos derivados de la manipulación de la ferralla y el hormigón se protegen utilizando los equipos de protección personal adecuados, es decir, casco, mono, botas y guantes. Los camiones de transporte del hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan las menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno. Además, la instalación eléctrica debe cumplir la normativa vigente teniendo puesta a tierra y protección diferencial.



Si la cimentación se realiza en las proximidades de una vía en servicio, por ejemplo, en la mediana de una autovía, la señalización, balizamiento y defensa cumplirá todo lo que se especifica en la Norma 8.3-IC, publicada por el Ministerio de Fomento. En este último caso es imprescindible la colocación de una valla bionda de protección, que se dejará hasta la completa finalización del paso elevado y que servirá de protección, tanto para la unidad de obra como para los medios auxiliares y trabajadores.

Se comprobará que el tráfico, en especial el pesado, no sobrecarga la cabeza de la excavación; en caso de sobrecarga excesiva será necesario realizar un estrechamiento de los carriles correspondientes.



Todos los trabajadores utilizarán mono y casco, así como, para facilitar su detección a los usuarios de la carretera en servicio, chaleco reflectante, especialmente los señalistas.

#### 4.2.2.5. CIMENTACIONES PROFUNDAS

En la ejecución de pilotes para la cimentación de estructuras u otros elementos, será necesario observar las siguientes normas mínimas, en tanto no sean especificadas otras más concretas en el plan de seguridad y salud:

- Antes de comenzar la ejecución de los pilotes debe comprobarse que no existe ninguna conducción, ni aérea ni enterrada, que pueda ser afectada por los trabajos.
- Todo el personal implicado será especialista en las tareas que haya de realizar.
- Las operaciones de carga y descarga sobre camión de la máquina pilotadora se realizarán en lugares concretos, áreas compactadas, en prevención de los riesgos de vuelco por asiento o desequilibrio.
- Debe planificarse la zona de elaboración de la ferralla y acopio de materiales (camisas metálicas, trépano, morsa, tolva, tubos, etc.) de forma que no interrumpan o dificulten el paso de vehículos o máquinas ni el trabajo normal.
- La boca de una excavación de pilote, cuando no se esté trabajando en ella, debe quedar señalizada y protegida contra posibles caídas o accidentes. En el caso de tratarse de pilotes encamisados, durante las maniobras de acople o desacople de las camisas metálicas, se atenderá al riesgo de caída de los operarios mediante alguno o varios de los métodos siguientes:
  - Sujeción de los trabajadores con arnés de seguridad.
  - Dejar la camisa que queda embutida en el terreno con más de 90 cm sobresaliendo del mismo para facilitar las labores y evitar caídas.
  - Establecimiento de plataformas adecuadas de trabajo.
- Estará prohibido descender a la excavación de un pilote a través de la ferralla o por cualquier otro medio, por representar un riesgo muy elevado de accidente grave. Para evitar este riesgo, la ferralla estará totalmente terminada antes de su colocación, no debiendo requerir ningún trabajo posterior.
- Comprobar los enganches de cualquier pieza (armadura o encofrado) antes de comenzar su izado. Así mismo, se dispondrán los medios adecuados para evitar los tiros oblicuos.
- Estará prohibido permanecer bajo cargas suspendidas, acotándose las zonas habituales de paso de las mismas.
- La maniobra de colocación de la ferralla será dirigida por una sola persona. Esta persona procederá a la corrección y aplomado de la jaula de ferralla, siendo necesario que otras 2 personas guíen la jaula mediante sogas, evitándose los movimientos bruscos o pendulares de la misma. El operario que aplome la jaula deberá utilizar arnés de seguridad anclado a punto fijo.
- Todos los restos de ferralla deberán retirarse fuera de la zona de paso y trabajo. Deberá prestarse especial atención a los restos de mortero y hormigón por las posibles caídas por deslizamiento.
- La maniobra marcha atrás del camión hormigonera deberá ser dirigida por un trabajador dedicado expresamente a ello.
- Para el hormigonado del fondo del pilote se dispondrán los medios precisos para evitar la segregación del hormigón vertido. Estos medios pueden consistir en tubos que llegan al fondo del pilote en los que vierte la hormigonera a través de un embudo superior. Para el montado y desmontado de estos tubos, los operarios se exponen a un riesgo muy alto de caída al interior del pilote y para evitar este riesgo deben seguirse las siguientes precauciones:
  - Se prohibirá terminantemente a los trabajadores subirse a la camisa metálica del pilote para realizar estas labores.
  - Los operarios habrán de ir sujetos convenientemente mediante un arnés de seguridad.
  - Una vez hormigonado el pilote, las esperas quedarán señalizadas y protegidas mediante tapones de plástico de color vivo.
- Para la destroza de la cabeza del pilote se avisará a todos los operarios cercanos de que tomen las precauciones frente a la proyección de partículas del hormigón sobre cabeza, cara y ojos, principalmente.





#### 4.2.2.6. PILAS

Si las pilas y dinteles son de hormigón armado realizado *in situ*, antes de comenzar los trabajos se comprobará que los medios de elevación y las eslingas se encuentran en perfecto estado. Durante el ferrallado, encofrado y posterior hormigonado, todos los operarios deberán utilizar los equipos de protección personal necesarios.

No se permitirá que ningún operario trepe por la ferralla, por ejemplo, para quitar las eslingas, sino que se contará siempre con los adecuados medios auxiliares, como andamios o escaleras. Durante el ferrallado de los dinteles deben preverse las esperas o los pernos de sujeción de las redes de protección necesarias en posteriores fases y, en su caso, los que deban servir de anclajes fijos para arneses de seguridad o líneas de vida.

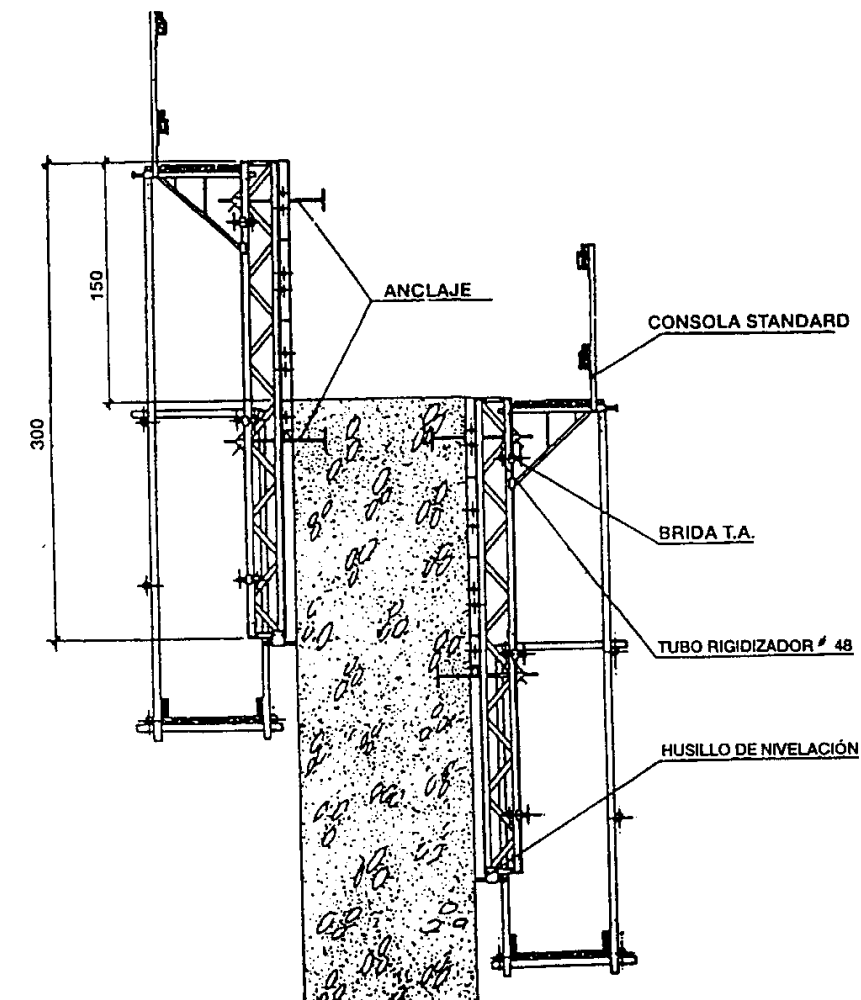
Las cimbras y los encofrados deben estar convenientemente apuntalados y arriostrados en distintos planos para resistir los esfuerzos a que van a ser sometidos, lo cual debe ser fruto del cálculo justificativo preceptivo.

En pilas de tamaño importante deberá preverse los accesos a las plataformas de trabajo. Si la altura es menor de 5,00 metros podrán utilizarse escaleras de mano; para alturas comprendidas entre 5,00 y 7,00 metros se emplearán escaleras de mano reforzadas en su punto medio; para alturas superiores se emplearán escaleras de tiros y mesetas. No obstante, muchos de los sistemas de encofrado de estas pilas de gran tamaño llevan incorporadas escaleras protegidas por aros y mesetas intermedias, así como plataformas de trabajo protegidas por barandillas, lo cual constituye una solución generalmente idónea.

Las plataformas de trabajo deben tener un ancho mínimo de 60 cm. y barandillas de 90 cm., al menos, dotadas de pasamanos, listón intermedio y rodapié. La unión entre las escaleras de tiros y mesetas y las plataformas de trabajo ha de realizarse de forma segura, debiendo estar ambos elementos debidamente arriostrados para evitar separaciones peligrosas.

Cuando las pilas sean de gran tamaño, será necesario utilizar sistemas de encofrados semideslizantes, deslizantes o trepantes. Los **encofrados semideslizantes**, como el indicado en la figura siguiente, se sujetan al hormigón ya ejecutado por medio de pernos, que se vuelven a dejar embutidos en el hormigón de la tongada siguiente, lo que permite elevarlos por medio de maquinaria adecuada, fijándolos en los nuevos pernos.

Estos encofrados llevan incorporadas dos plataformas de trabajo, una superior, para los trabajos de hormigonado, y otra inferior, para trabajos de repaso del hormigón. Ambas plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm. y estarán protegidas por barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.





En el empleo de encofrados deslizantes y trepantes, los trabajadores deben estar adecuadamente cualificados y recibirán, antes del inicio de los trabajos, las instrucciones de seguridad necesarias.

Antes de su incorporación al centro de trabajo habrán pasado un reconocimiento médico que incidirá principalmente en aspectos específicos, como el vértigo, posibles mareos, etc.

Se instalará una valla protectora alrededor de la pila a una distancia no menor de 1/10 de la altura de la misma. Los accesos al encofrado se protegerán con marquesinas. Las plataformas de trabajo en este tipo de encofrados tendrán también un ancho mínimo de 60 cm. y estarán asimismo protegidas por barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié, cubriéndose los vanos laterales de la plataforma con una malla mosquitera para la evitación de caída de herramientas u otros objetos. El acceso a las plataformas de trabajo se realizará desde escaleras de tiros y mesetas o por medio de ascensor monta-personas. La comunicación entre las plataformas se realizará por medio de escaleras protegidas por aros y con una trampilla en la plataforma superior. Debe asegurarse la perfecta continuidad de todo el perímetro de las plataformas o, en caso contrario, señalizar con especial cuidado las soluciones de continuidad.

Todas las instalaciones de los encofrados, eléctricas, mecánicas, de calefacción, etc., sólo serán manipuladas por personal especializado, debiéndose prohibir a los restantes trabajadores manipular estas instalaciones, ya estén en funcionamiento o averiadas. Los cuadros eléctricos irán emplazados en la plataforma superior, en sitio visible y fácilmente accesible, debiendo contar con protección diferencial.

La colocación y el estado de las barandillas y del resto de protecciones deben ser revisados en cada relevo, comunicándose al jefe de equipo los posibles desperfectos para su reparación.

En tiempo frío se protegerá a los trabajadores con paneles y la plataforma inferior tendrá zonas calefactadas, a las que podrán acceder los trabajadores en turnos predeterminados. Deberán proporcionarse prendas adecuadas al clima a los trabajadores en este tipo de encofrados.

No se debe permitir que se hagan fuegos sobre los encofrados o que se instalen aparatos de calefacción eléctrica que no hayan sido previstos en el proyecto. No obstante, los encofrados deben tratarse con pintura ignífuga. Existirán extintores, cajas de arena y bocas contraincendios conectadas a la tubería de suministro de agua. En invierno, los calentadores eléctricos de la instalación de calefacción del aceite de las bombas electrohidráulicas se montarán en las cabinas de mando, sobre placas incombustibles. La instalación debe ser visible y accesible. Durante los trabajos se prohibirá a los operarios fumar sobre las plataformas de trabajo del encofrado trepante. Sólo se permitirá fumar en los lugares preparados para ello y provistos de cajas de arena.

Debe existir en las plataformas de trabajo un botiquín de primeros auxilios, con el contenido que determine el plan de seguridad y salud, no debiendo faltar torniquetes.

#### 4.2.2.7. TABLEROS

Durante esta fase de la construcción de la estructura, la filosofía preventiva se concreta en la adopción de medidas contra la caída de trabajadores desde alturas considerables y contra la caída de objetos desde el tablero sobre personas o tráfico inferior. En este sentido, para cualquier tipo de tablero, si los trabajos se realizan con tráfico abierto bajo el mismo, es necesaria la colocación de una red horizontal debajo de la estructura para evitar la caída de objetos, por lo que debe haberse previsto con anterioridad los puntos de anclaje.

La altura de gálibo debe señalizarse con suficiente antelación. Puede ser necesario tener que disminuir la velocidad de aproximación de los vehículos, para lo que se utilizarán estrechamientos de carriles, *chicanes*, bandas sonoras, etc. Estos procedimientos para conseguir disminuir la velocidad de aproximación serán coherentes con toda la señalización, tanto con la existente antes de la obra como con la de la provisional de obra.

#### 4.2.2.8. ACABADOS

Hasta que no comiencen los trabajos de acabado, los accesos a la estructura deben permanecer clausurados mediante señalización y balizamiento acordes a este fin.



Las plataformas de trabajo perimetrales se retirarán lo más tarde posible. Cualquier trabajo que se realice hasta que se coloque la barandilla definitiva se realizará con arnés de seguridad. Si la imposta se construye *in situ*, cuando el puente sea sobre vigas, se mantendrá la plataforma que se adosó durante el hormigonado. Si el puente es una losa, el propio encofrado deberá llevar las plataformas de trabajo.

Cuando la imposta sea prefabricada, en las estructuras sobre vigas, se mantendrá la plataforma de trabajo; si el puente es una losa, probablemente no quede otra alternativa que utilizar el arnés de seguridad. No obstante, cuando la imposta sea prefabricada, es preferible que lleve incorporada la barandilla definitiva.

En el resto de los trabajos de acabados como barandillas, iluminación, etc., todos los trabajos con riesgo de caída de altura deben protegerse, bien por las barandillas definitivas, bien con arnés de seguridad. En todos estos trabajos de acabado se utilizarán siempre las protecciones personales necesarias, así como los medios auxiliares adecuados, estando unas y otros correctamente definidos en el plan de seguridad y salud.

#### 4.2.2.9. CONDUCCIONES DE AGUA SUBTERRANEAS

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas: No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no

rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.

Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud. Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción. En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

#### 4.2.2.10. VÍAS DE SERVICIO

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la **“Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento. Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa”** Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:



- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico. Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

- Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.
- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

- En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.
- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

#### ***Medidas de señalización obligatorias***

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.



Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos. Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos

los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada. Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.





En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de “*adelantamiento prohibido*” (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

### ***Medidas para corte de carril***

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos. Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor.

Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la

mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de “STOP” o “PROHIBIDO EL PASO”.

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de “PASO PERMITIDO”.

### ***Medidas para desvío de carril***

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos. Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

## **4.2.3. ACTIVIDADES AUXILIARES**

### **4.2.3.1. REPLANTEO**

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable. Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.



- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de las personas de la obra.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

### ***Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados***

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos. En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas. No se procederá a realizar las labores



de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos. Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

#### 4.2.3.2. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico. El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud: Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura. La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.

Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas. Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

#### 4.2.3.3. PLANTACIONES Y MANTENIMIENTO DE LA VEGETACIÓN

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras, cuando incluyan plantaciones o podas.

- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.

En las siembras y siegas se acotarán las superficies afectadas previamente a su realización, prohibiendo el acceso a personal ajeno a la operación. Todas las operaciones de poda de árboles habrán de ser dirigidas por una única persona. A ella han de atender todos los implicados: gruistas, peones, etc. Siempre que haya que realizar operaciones de corte de ramas, aunque se atiranten, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por la poda.

Las labores de manejo de árboles exigen a los trabajadores que sean llevadas a cabo con empleo de guantes de cuero y mono de trabajo para evitar el clavado de astillas. Del mismo modo, serán necesarias las gafas protectoras para evitar la introducción de ramas en los ojos, para los trabajadores que operen cercanos a éstas.

Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad. Las plantaciones de plantas de porte arbóreo llevarse a cabo acotando la zona afectada y, en el caso de árboles de más de 4 metros de altura, atirantando el árbol por su copa. Para la labor de atirantado, se empleará a un trabajador mediante grúa y cesta, el cual eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderá la plantación del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol.



Las plantas se acopiarán con cuidado en una zona cercana para su carga en camión de longitud adecuada. El izado de los árboles se realizará disponiendo 2 puntos de tracción, de forma que los pesos estén equilibrados, evitando vuelcos y roturas imprevistas. Hay que tener en cuenta que un árbol no está "calculado" para estar horizontal y por lo tanto su rigidez puede no ser la adecuada en esta posición.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes *protecciones personales*, que serán, como mínimo:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de abonado, fitosanitarios, etc.).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección.
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes *protecciones colectivas* mínimas:

- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Señalización normalizada.

#### 4.2.3.4. VISITAS A LA OBRA POR PARTE DE TÉCNICOS ESPECIALIZADOS

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud,

equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aun así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares adoptar las decisiones que estime oportunas.



## 5. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS AL USO DE MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

### 5.1. MAQUINARIA PESADA

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir.

#### 5.1.1. RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores. Cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente. La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti-impacto. Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco. La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

#### 5.1.2. UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina. El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad. Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros

dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros. No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra. Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutral, para evitar puestas en marcha imprevistas. Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas. Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior. Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor. Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento. Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.





Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina. Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

#### 5.1.3. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo. Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada. No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario. El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables. En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico. Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito. Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil. La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón. Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

### 5.2. MAQUINARIA ESPECIFICA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 5.2.1. BULLDOZERS Y TRACTORES

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km/h de velocidad durante el movimiento de tierras. Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.

En trabajos de desbroce al pie de taludes ya contruidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

#### 5.2.2. PALAS CARGADORAS

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente. Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la



combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.

Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina. Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.

Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.

Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

#### 5.2.3. MOTONIVELADORAS

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.

Se circulará siempre a velocidad moderada.

El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercebir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.

Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.

El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.

El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.

Las operaciones de mantenimiento y reparaciones se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

#### 5.2.4. RETROEXCAVADORAS

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas.

Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo.

En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.



Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.

La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.

La maniobra será dirigida por un especialista.

En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

#### 5.2.5. PILOTADORA

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

Las operaciones de la máquina serán dirigidas siempre por personal cualificado.

Se establecerá un orden determinado en la excavación de los pilotes.

Las zonas de excavación se mantendrán limpias, en lo posible.

Para subir o bajar de la cabina se debe utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal fin.

Estará prohibido encaramarse sobre el tren de rodadura de cadenas.

No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina. Pueden lesionarse o



producirse accidentes.

Durante el mantenimiento, se apoyará el trépano en el suelo, se parará el motor, se pondrá el freno de mano y se bloqueará la máquina. A continuación, podrán realizarse las operaciones de servicio.

Estará prohibido arrastrar el trépano o las camisas; se deben izar y transportar en vertical, sin balanceos.

No se admitirán pilotadoras que no vengan provistas de cabina antivuelco y antiimpactos.

Serán revisados periódicamente todos los puntos de escape del motor.

La pilotadora estará dotada de extintores adecuados. Para evitar incendios, no se guardarán trapos grasientos ni combustibles en la misma.

El maquinista, antes de realizar cualquier maniobra, habrá de cerciorarse de que no hay personas en sus alrededores.

En caso de calentamiento del motor, no se abrirá directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido puede causar graves lesiones.

#### 5.2.6. RODILLO VIBRANTE

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.

Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.

Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisonos o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

#### 5.2.7. PISONES

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

#### 5.2.8. CAMIONES

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carné de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización en las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad



A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

#### 5.2.9. MOTOVOLQUETES

El encargado de conducción del motovolquete será especialista en el manejo de este vehículo.

El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:

Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.

Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.

Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.

Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.

No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.

No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.

No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.

Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.

Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido.

Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.

Respete las señales de circulación interna.

Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.

Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.

Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.

Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.

Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.

En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.

En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km./h.

Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.

Los conductores deberán poseer carné de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.

El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

### 5.3. MAQUINARIA PARA EL HORMIGONADO

#### 5.3.1. CAMIÓN HORMIGONERA

La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.





La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

#### 5.3.2. BOMBA AUTOPROPULSADA DE HORMIGÓN

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

#### 5.3.3. VIBRADORES

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

#### 5.3.4. PLATAFORMA DE TRABAJO

El plan de seguridad y salud laboral de la obra definirá las medidas preventivas a adoptar durante las labores de encofrado, ferrallado y hormigonado de los diferentes elementos de la estructura y, en particular, los andamiajes y plataformas de trabajo, así como los puntales de apeo de forjados y los equipos auxiliares de protección, que responderán a las prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones y a criterios mínimos que siguen:

En el encofrado y ferrallado de muros se utilizarán siempre andamios tubulares completos o plataformas de trabajo sólidas y estables, con anchura mínima de 60 cm. y barandillas. La colocación de ferralla se realizará siempre desde fuera del encofrado.

En los forjados tradicionales de edificación, las viguetas y bovedillas se colocarán siempre desde plataformas apoyadas en andamios sobre el suelo del forjado inferior, evitándose la circulación de trabajadores sobre partes del forjado en construcción. Se utilizarán dos andamios para la colocación de viguetas sobre las jácnas (uno en cada extremo) y otro, similar para la colocación de bovedillas, aunque paralelo a las viguetas y de suficiente longitud para que el trabajador pueda llegar a todos los espacios entre las viguetas y siempre en sentido de fuera adentro para evitar trabajos de espaldas al vacío.

El hormigonado de los forjados se realizará siempre desde pasarelas de tablonés, de 60 cm de ancho mínimo, evitándose pisadas sobre ferralla, viguetas y bovedillas. En muros, pilares y jácnas se utilizarán pasarelas arriostradas y dispondrán de escaleras, barandillas y rodapiés adecuados.



#### 5.4. INSTALACIONES AUXILIARES

##### 5.4.1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.

La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.

Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.

Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.

Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

#### 5.5. MAUNARIA Y HERRAMIENTAS AUXILIARES

##### 5.5.1. CAMIÓN GRÚA

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad

Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma

El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

##### 5.5.2. GRÚA MÓVIL

Una vez posicionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto. Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse.

Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.

Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.

El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por



encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.

Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

#### 5.5.3. COMPRESORES

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado.

Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

#### 5.5.4. MARTILLOS NEUMÁTICOS

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los

materiales a romper.

El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

#### 5.5.5. SIERRA CIRCULAR DE MESA

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello.

Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.



Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco.

#### 5.5.6. SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.

Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.

No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.

Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida.

Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45°. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

#### 5.5.7. TALADRO PORTÁTIL

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas. Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

#### 5.5.8. HERRAMIENTAS MANUALES

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación.

Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

#### 5.5.9. MÁQUINAS HINCAPOSTES

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

Las operaciones de la máquina serán dirigidas siempre por personal cualificado.

Se establecerá un orden determinado en la hinca.

Estará prohibido encaramarse sobre el tren de rodadura.

No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina. Pueden lesionarse o producirse accidentes.

Serán revisados periódicamente todos los puntos de escape del motor.

El maquinista, antes de realizar cualquier maniobra, habrá de cerciorarse de que no hay personas en sus alrededores.

En caso de calentamiento del motor, no se abrirá directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido puede causar graves lesiones.

#### 5.5.10. MÁQUINAS PINTABANDAS

No se permitirá la permanencia sobre la máquina en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Los bordes laterales de la máquina, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.



Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

## 6. PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo, será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

### 6.1. TALUDES

En general se deberán facilitar posibles actuaciones futuras encaminadas a la estabilización de taludes ya sea mediante anclajes, ya con malla de triple torsión. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar.

En el caso de taludes ya tratados será necesario ubicar los correspondientes elementos para facilitar tanto el acceso a los mismos como la disposición de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en la conservación del sistema de estabilización utilizado.

En la coronación de los desmontes se dejarán, con el mismo fin, algún medio de anclaje a punto fijo como, por ejemplo, picas con argolla superior clavadas en terreno firme y suficientemente alejadas del borde.

### 6.2. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

En las diferentes estructuras y obras de fábrica será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.

Sea cual sea el tipo de imposta o de pretil previsto, se posibilitará la disposición en su cara exterior de los anclajes suficientes (en número y en resistencia) para permitir el descuelgue seguro de plataformas voladas de trabajo o, simplemente, trabajadores con equipo de protección individual anticaidas.

Si la estructura está situada en lugares con vientos locales significativos, han de preverse igualmente puntos de arriostramiento adecuados para el anclaje de las plataformas de trabajo a utilizar.

### 6.3. CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización.

Los pozos y arquetas de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

### 6.4. CONDUCCIONES Y SERVICIOS

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

### 6.5. VEGETACIÓN

En general se deberán facilitar las actuaciones futuras encaminadas a la conservación y reposición de elementos vegetales. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar.





Se tendrá en cuenta el análisis preventivo realizado para "Siembras, plantaciones y mantenimiento de la vegetación".

#### 6.6. INSTALACIONES AUXILIARES

Se realizará de acuerdo a la normativa vigente antes expuesta.

#### 6.7. CONCLUSIÓN

El ESS que acabo de realizar muestra todas las actividades que se van a realizar previamente en la obra, durante la misma y en su mantenimiento, una vez se haya realizado.

El ESS está basada en la vigente normativa que dicta cómo hay que actuar con cada tarea y con su correspondiente máquina para que los riesgos laborales se minimicen lo máximo posible.

Parte del mismo ESS está expuesto como es lógico en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Después de todo lo anterior citado considero que está más que realizado el ESS, además este anejo estará acompañado de planos, pliego y un presupuesto desglosado (El presupuesto también se encontrará desglosado al final del proyecto).

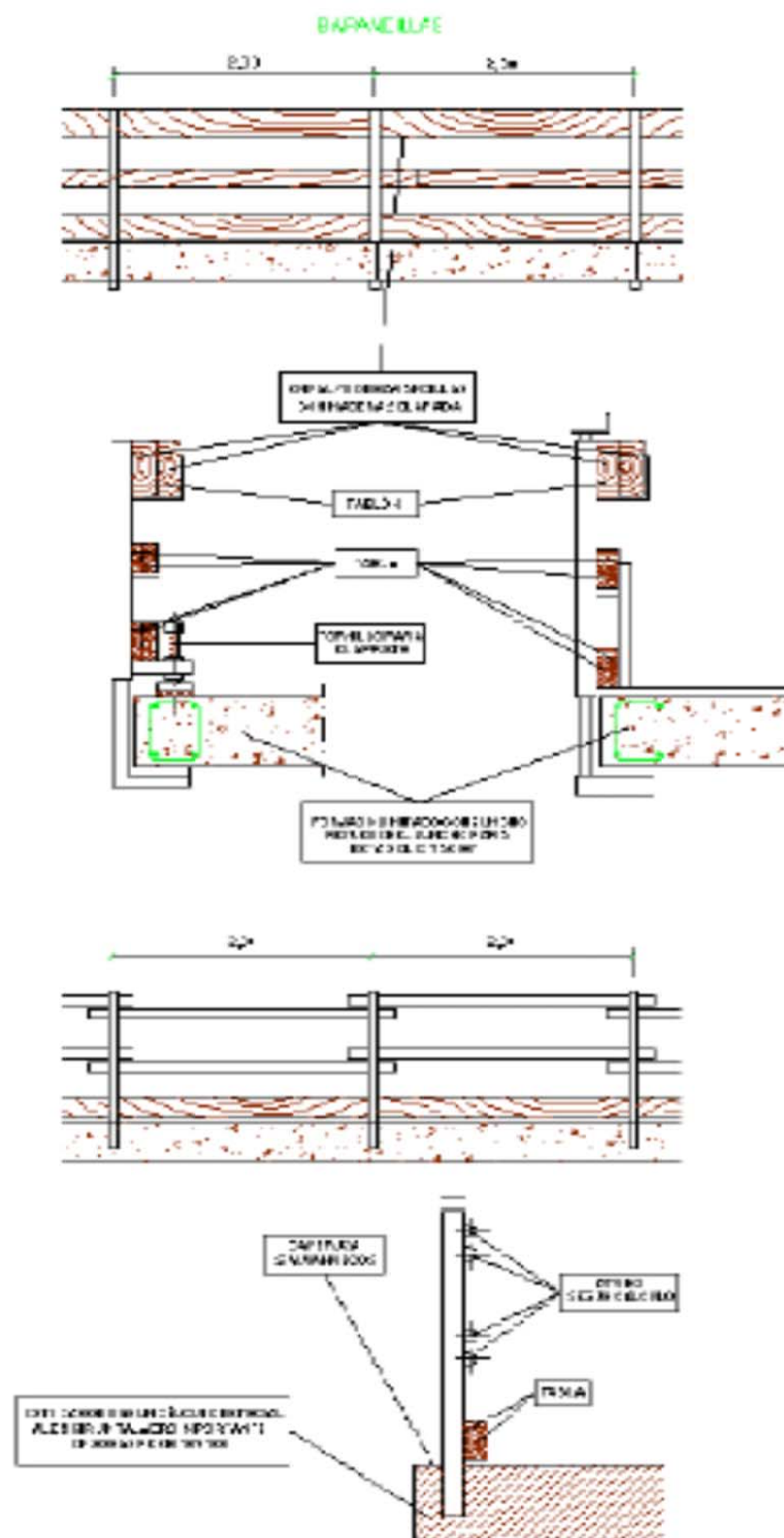
Santander, junio de 2019

EL AUTOR DEL ESS

Pablo Iturriaga Martínez



## DOCUMENTO Nº2 – PLANOS



### TIPOS DE ESILLAS



### MODELO DE MATERIALES

#### LA MEVA ESILLA

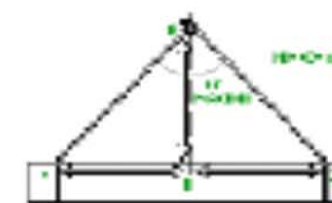
SECUENCIA DE ...  
SECUENCIA DE ...  
SECUENCIA DE ...  
SECUENCIA DE ...



### GAZAS



### RELACION ENTRE EL ANCHO DE LA ESILLA Y LA CAPACIDAD DE CARGA



LA CAPACIDAD DE CARGA DE LA ESILLA ...  
LA CAPACIDAD DE CARGA DE LA ESILLA ...



MÉTODO CORRECTO



MÉTODOS INCORRECTOS

DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMERO DE PERFILES	DISTANCIA ENTRE PERFILES
Hasta 12 mm	3	6.45 mm
12 mm a 20 mm	4	6.45 mm
20 mm a 25 mm	5	6.45 mm
25 mm a 30 mm	6	6.45 mm



DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TÍTULO  
PASARELA  
RIO EBRO

LOGROÑO  
PROVINCIA  
LA RIOJA

TÍTULO DEL PLANO  
ESTUDIO  
SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
No hay escala

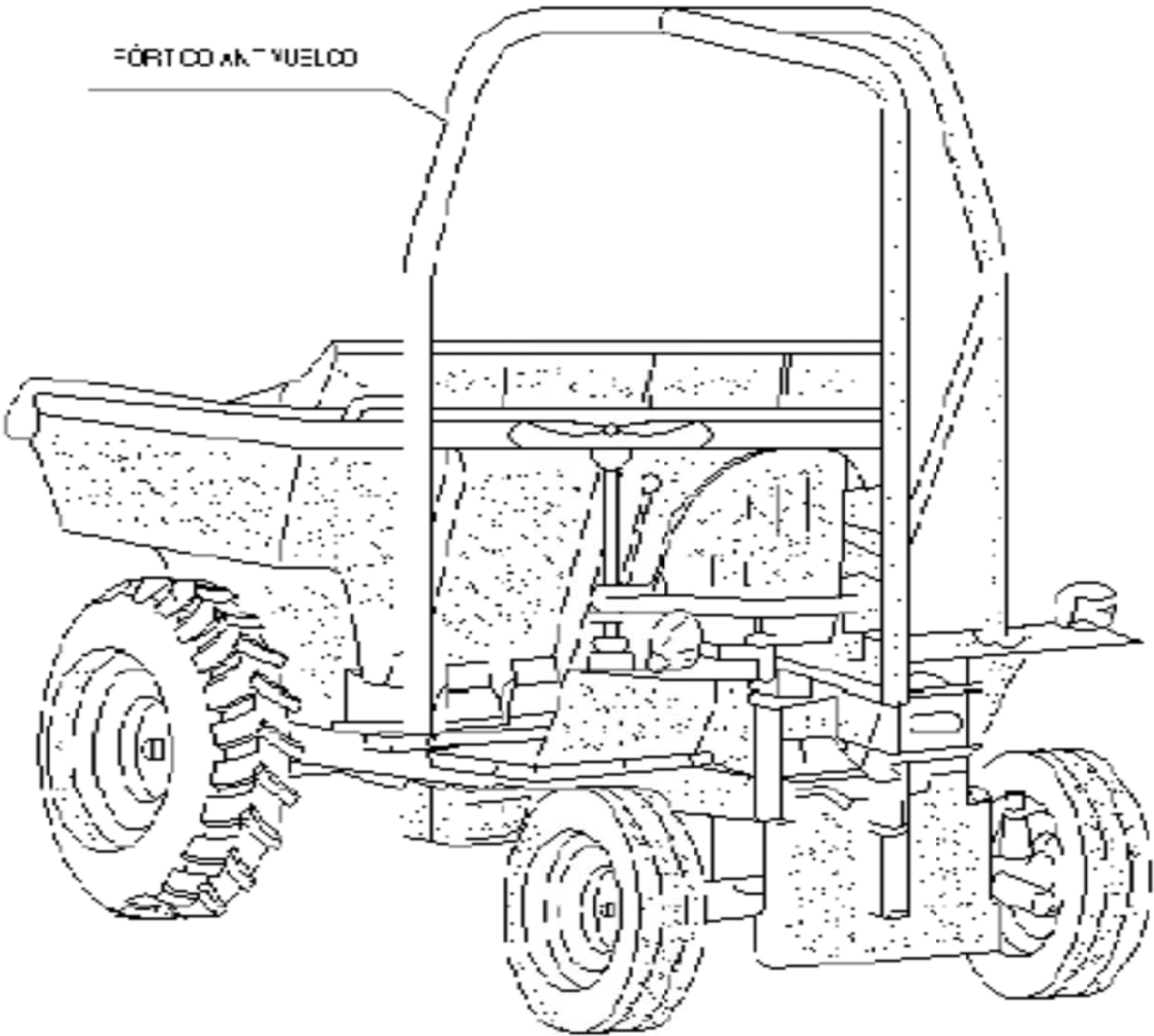
FECHA  
JUNIO 2019



PLANO N  
11

OLIVER

FORT CO AK - VUELCO



LOS VEHICULOS SIN SEÑALES CUBIERTAS DEBE FALAR EN FROV STOS DE PÓRTICO DE ANTI VUELCO



DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

LOGROÑO  
PROVINCIA  
LARIOJA

TITULO DEL PLANO  
ESTUDIO  
SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

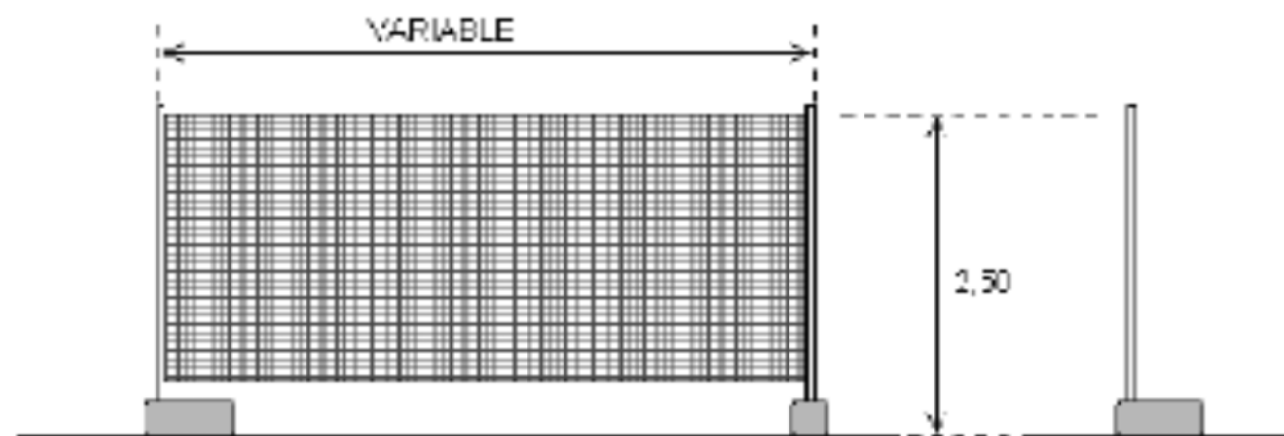
ESCALA  
No hay escala

FECHA  
JUNIO 2019

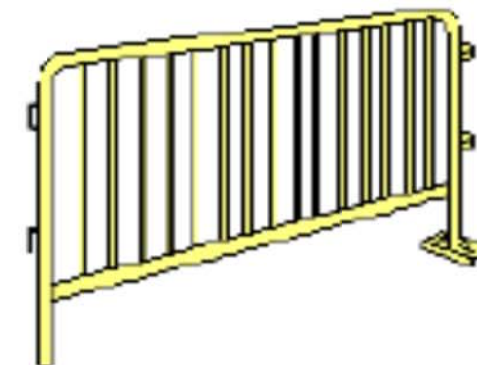
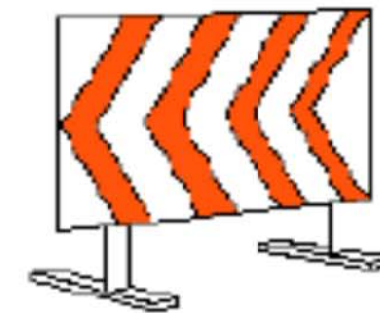
NORTE



PLANO N  
12



VALLA DE DELIMITACIÓN Y CERRAMIENTO DE LA OBRA (Tipo 1)



DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TÍTULO  
PASARELA  
RIO EBRO

LOGROÑO  
PROVINCIA  
LA RIOJA

TÍTULO DEL PLANO  
ESTUDIO  
SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

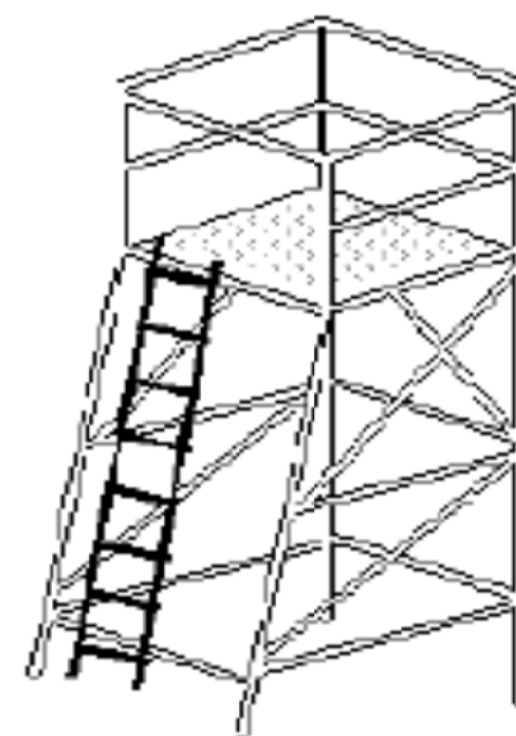
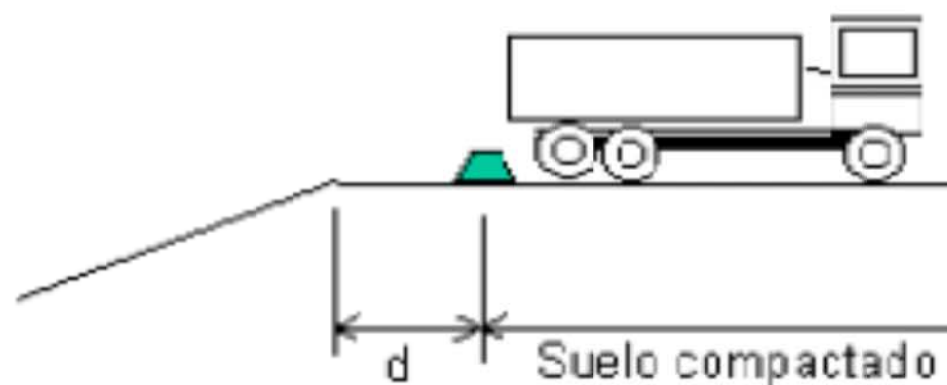
ESCALA  
No hay escala

FECHA  
JUNIO 2019

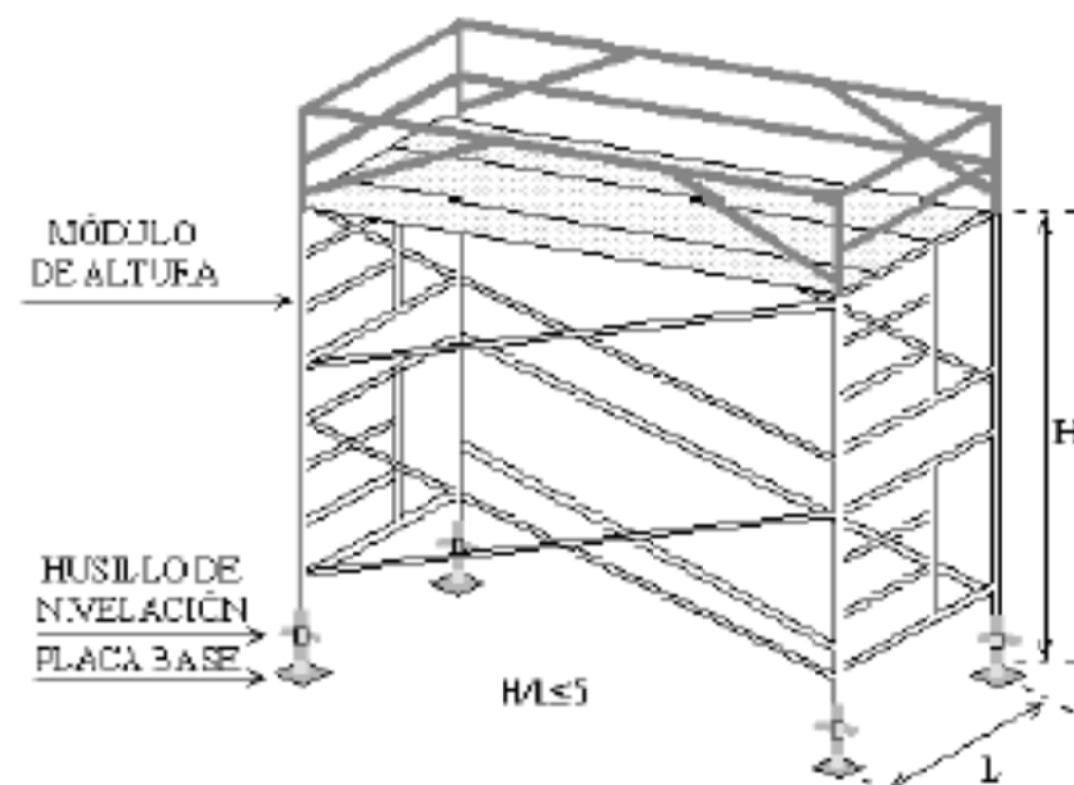
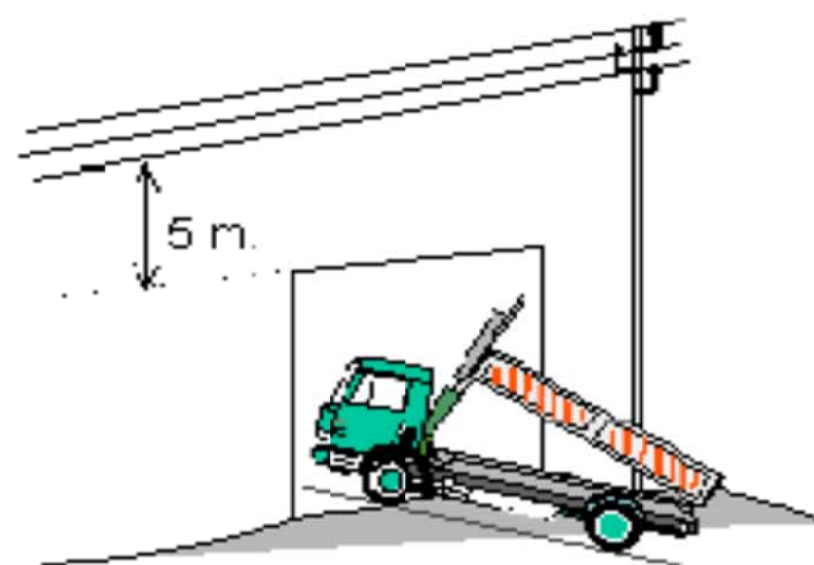


PLANO N  
1





**CASTILLETE METÁLICO**



**CRÓQUIS DE MONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR**



DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TÍTULO  
PASARELA  
RIO EBRO

LOGROÑO  
PROVINCIA  
LARIOJA

TÍTULO DEL PLANO  
ESTUDIO  
SEGURIDAD Y SALUD

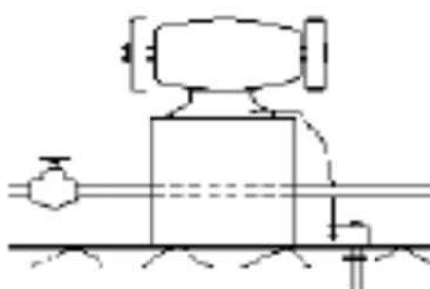
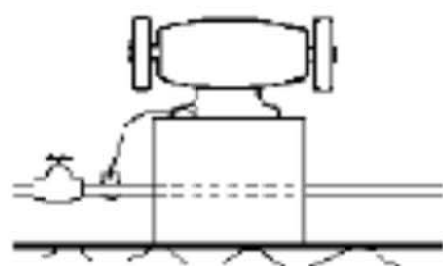
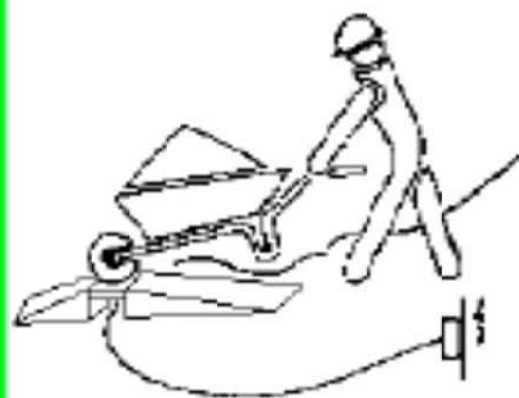
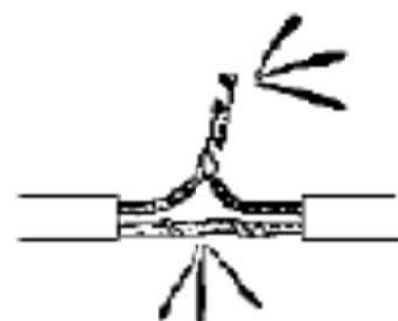
AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
No hay escala

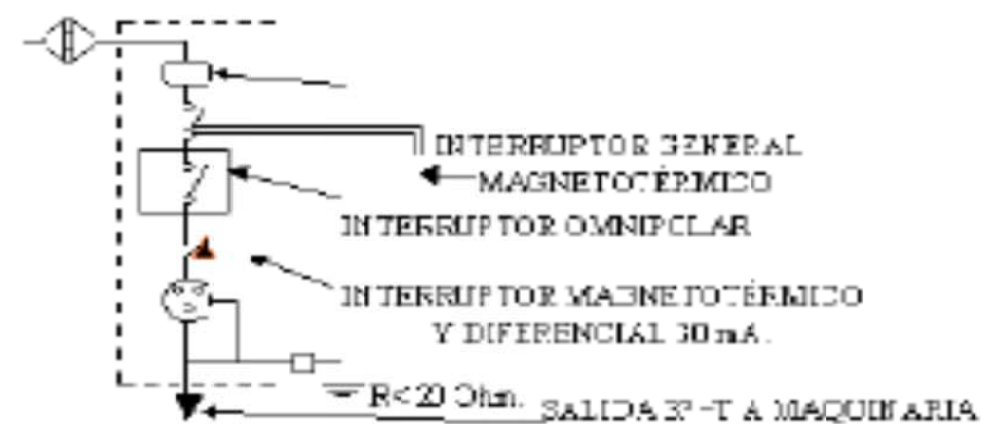
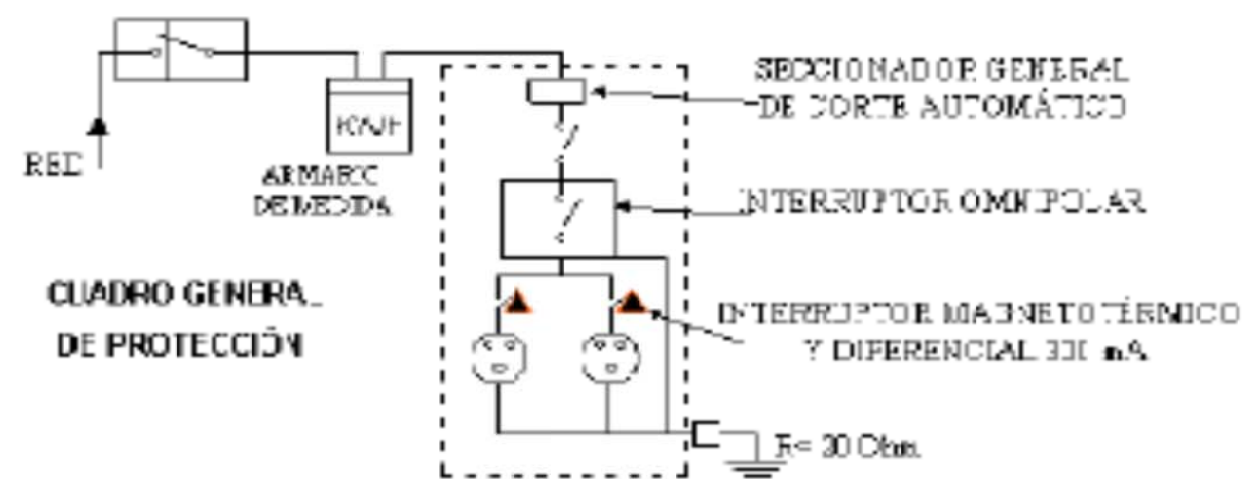
FECHA  
JUNIO 2019

NORTE

PLANO N  
2



NO SI



CUADRO SECUNDARIO PARA ALIMENTACIÓN ÚNICA (SIERRA, VERRADOR, MAQUINILLO, ETC.)



DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TÍTULO  
PASARELA  
RIO EBRO

LOGROÑO  
PROVINCIA  
LARIOJA

TÍTULO DEL PLANO  
ESTUDIO  
SEGURIDAD Y SALUD

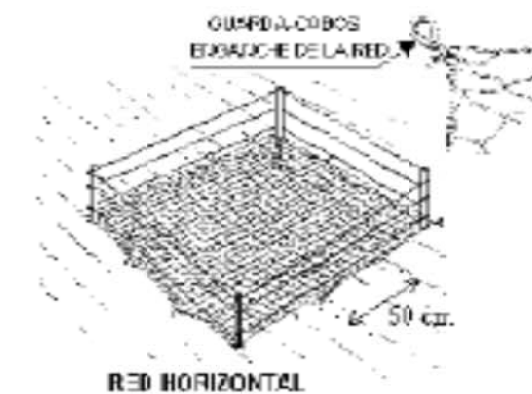
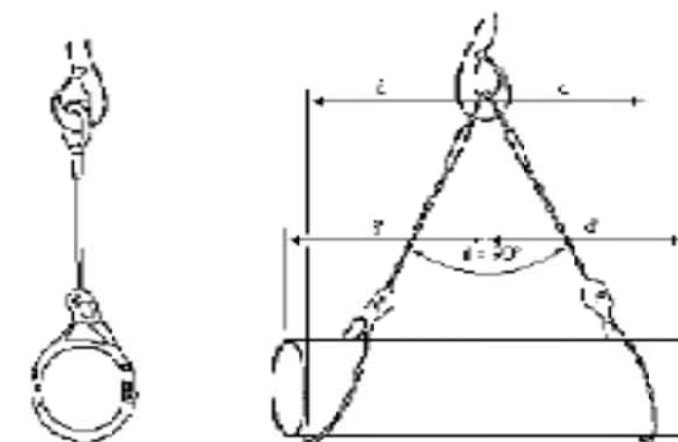
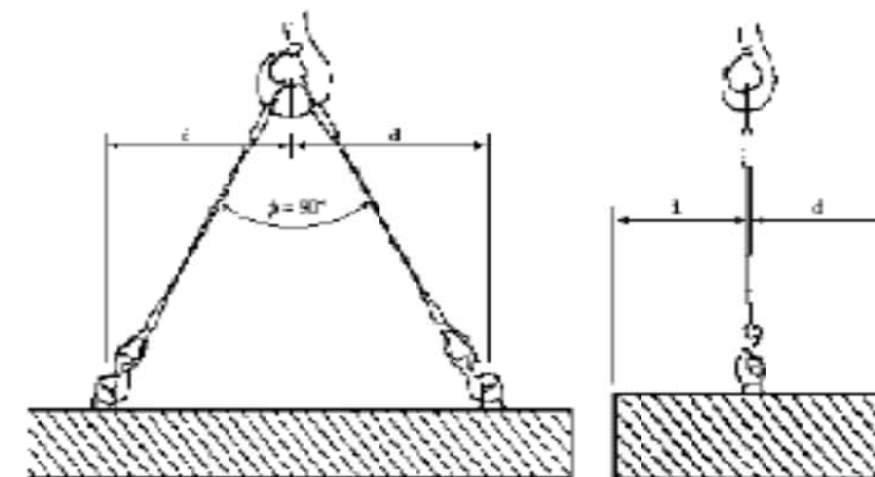
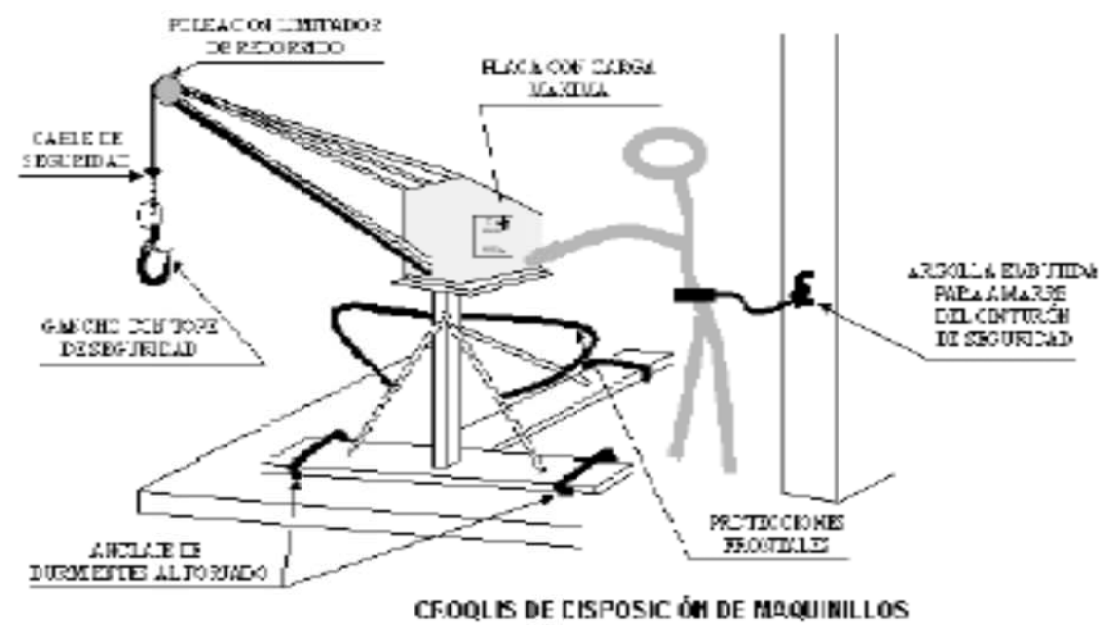
AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
No hay escala

FECHA  
JUNIO 2019



PLANO N  
3



DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

LOGROÑO  
PROVINCIA  
LARIOJA

TITULO DEL PLANO  
ESTUDIO  
SEGURIDAD Y SALUD

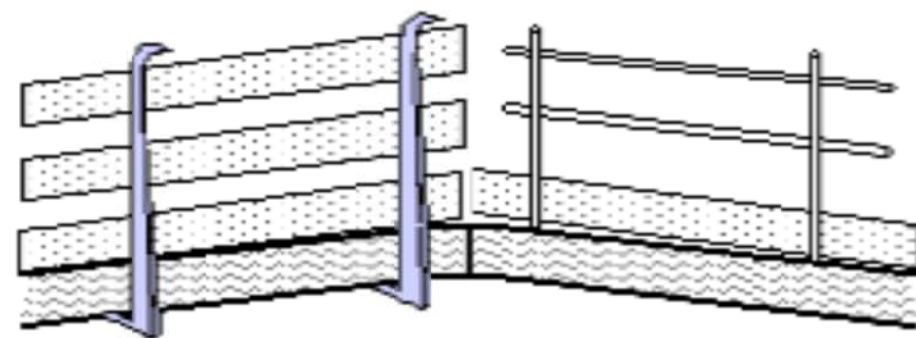
AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
No hay escala

FECHA  
JUNIO 2019

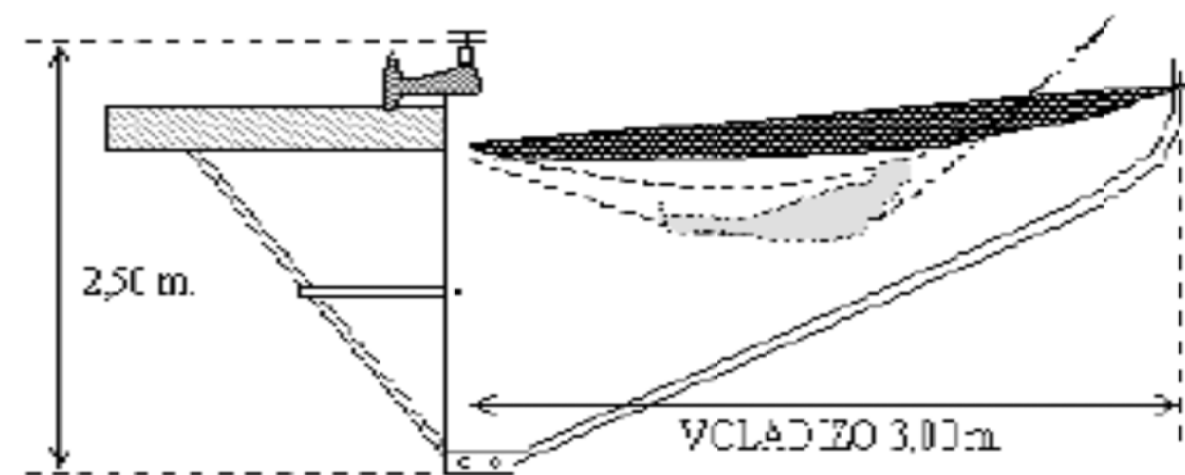
NORTE

PLANO N  
4



**GUARDACUERPOS  
TIPO SARGENTO**

**ANTEPECHO DE  
REDONDOS**



**CROQUIS DE RED DE BANDEJA  
CON JABALCÓN**



DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

LOGROÑO  
PROVINCIA  
LARIOJA

TITULO DEL PLANO  
ESTUDIO  
SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
No hay escala

FECHA  
JUNIO 2019



PLANO N  
5





DIMENSIONES EN CM

L1	L2	L3
524	492	30
428	343	21
327	243	14
218	174	11
145	121	8
105	87	5



MATERIAS INFLAMABLES



MATERIAS EXPLOSIVAS



MATERIAS TÓXICAS



MATERIAS CORROSIVAS



MATERIAS RADIATIVAS



CARGAS SUSPENDIDAS



VEHÍCULOS DE  
MANUTENCIÓN



RIESGO ELÉCTRICO



PELIGRO GENERAL



RADIACIONES LÁSER



MATERIAS COMBURENTES



RADIACIONES NO  
IONIZANTES



CAMPO MAGNÉTICO  
INTENSO



RIESGO DE TRIPESAR



CAIDAS A DISTINTO NIVEL



RIESGO BIOLÓGICO



BAJAS TEMPERATURAS



MATERIAS NOCIVAS O  
IRRITANTES



DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TÍTULO  
PASARELA  
RIO EBRO

LOGROÑO  
PROVINCIA  
LARIOJA

TÍTULO DEL PLANO  
ESTUDIO  
SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

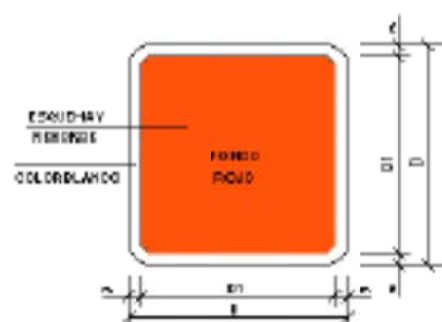
ESCALA  
No hay escala

FECHA  
JUNIO 2019

NORTE

PLANO N  
6





DIMENSIONES EN mm		
D	D1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



MANGUERA PARA INCENDIOS



ESCALERA DE MANO



EXTINTOR



TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE  
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	Ø
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES



PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



AGUA NO POTABLE



ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS

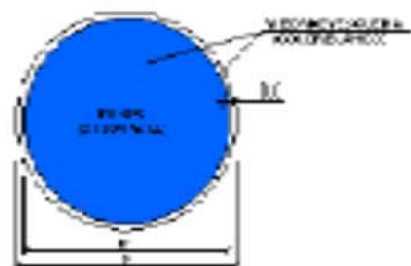


PROHIBIDO A LOS VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



NO TOCAR





DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	M
254	234	10
420	398	11
555	523	13
710	688	11
848	822	8
102	95	5



OBIGACIÓN GENERAL  
(acompañada, si  
procede, de señal  
adicional)



PROTECCIÓN OBLIGATORIA  
DE LA VISTA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA  
DE LA CABEZA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA  
DEL OÍDO



PROTECCIÓN OBLIGATORIA  
DE LAS VÍAS  
RESPIRATORIAS



PROTECCIÓN OBLIGATORIA  
DE LOS PIES



PROTECCIÓN OBLIGATORIA  
DE LAS MANOS



PROTECCIÓN OBLIGATORIA  
DEL CUERPO



PROTECCIÓN OBLIGATORIA  
DE LA CARA



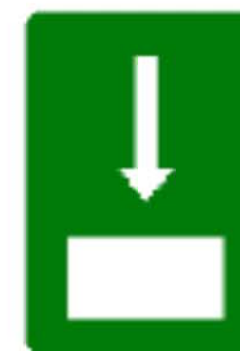
PROTECCIÓN INDIVIDUAL  
OBLIGATORIA CONTRA  
CAÍDAS



VÍA OBLIGATORIA PARA  
PEATONES



VÍAS ALIDA DE SOCORRO



TELÉFONO DE  
SALVAMENTO



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE  
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS SIGUIENTES)



CAMILLA



DUCHA DE SEGURIDAD



LAVADO DE OJOS



DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TÍTULO  
PASARELA  
RIO EBRO

LOGROÑO  
PROVINCIA  
LARIOJA

TÍTULO DEL PLANO  
ESTUDIO  
SEGURIDAD Y SALUD

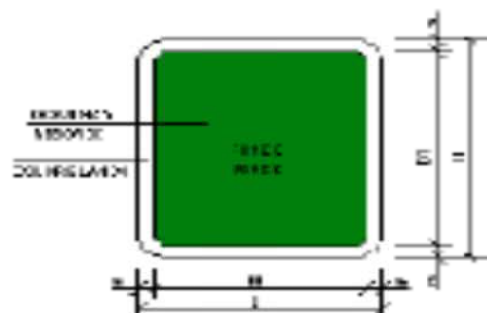
AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
No hay escala

FECHA  
JUNIO 2019

NORTE

PLANO N  
8



DIMENSIONES EN mm		
L	D 1	m
594	324	30
430	218	33
297	201	15
210	138	11
148	103	8
103	93	5



SEÑALES AUXILIOS

#### ELEMENTOS LUMINOSOS

CLASE	SEÑAL	DEFINICIÓN
T-1		SEÑAL DE TRÁFICO
T-2		SEÑAL DE TRÁFICO
T-3		SEÑAL DE TRÁFICO
T-4		SEÑAL DE TRÁFICO
T-5		SEÑAL DE TRÁFICO
T-6		SEÑAL DE TRÁFICO
T-7		SEÑAL DE TRÁFICO

#### ELEMENTOS LUMINOSOS

CLASE	SEÑAL	DEFINICIÓN
T-1		SEÑAL DE TRÁFICO
T-2		SEÑAL DE TRÁFICO
T-3		SEÑAL DE TRÁFICO
T-4		SEÑAL DE TRÁFICO
T-5		SEÑAL DE TRÁFICO
T-6		SEÑAL DE TRÁFICO
T-7		SEÑAL DE TRÁFICO

#### ELEMENTOS DE DEFENSA

CLASE	SEÑAL	DEFINICIÓN
T-1		SEÑAL DE TRÁFICO
T-2		SEÑAL DE TRÁFICO
T-3		SEÑAL DE TRÁFICO
T-4		SEÑAL DE TRÁFICO
T-5		SEÑAL DE TRÁFICO
T-6		SEÑAL DE TRÁFICO
T-7		SEÑAL DE TRÁFICO

#### SEÑALES DE INDICACIÓN

CLASE	SEÑAL	DEFINICIÓN
T-1		SEÑAL DE TRÁFICO
T-2		SEÑAL DE TRÁFICO
T-3		SEÑAL DE TRÁFICO
T-4		SEÑAL DE TRÁFICO
T-5		SEÑAL DE TRÁFICO
T-6		SEÑAL DE TRÁFICO
T-7		SEÑAL DE TRÁFICO



DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TÍTULO  
PASARELA  
RIO EBRO

LOGROÑO  
PROVINCIA  
LA RIOJA

TÍTULO DEL PLANO  
ESTUDIO  
SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
No hay escala

FECHA  
JUNIO 2019



PLANO N  
9



## ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

SEÑAL	SEÑAL	DEFINICIÓN
T-1		PAVIMENTO DE CARRETERA
T-2		PAVIMENTO DE CARRETERA EXTERIOR
T-3		PAVIMENTO DE CARRETERA INTERIOR
T-4		PAVIMENTO DE CARRETERA EXTERIOR
T-5		PAVIMENTO DE CARRETERA INTERIOR
T-6		SEÑAL DE PELIGRO
T-7		SEÑAL DE PELIGRO

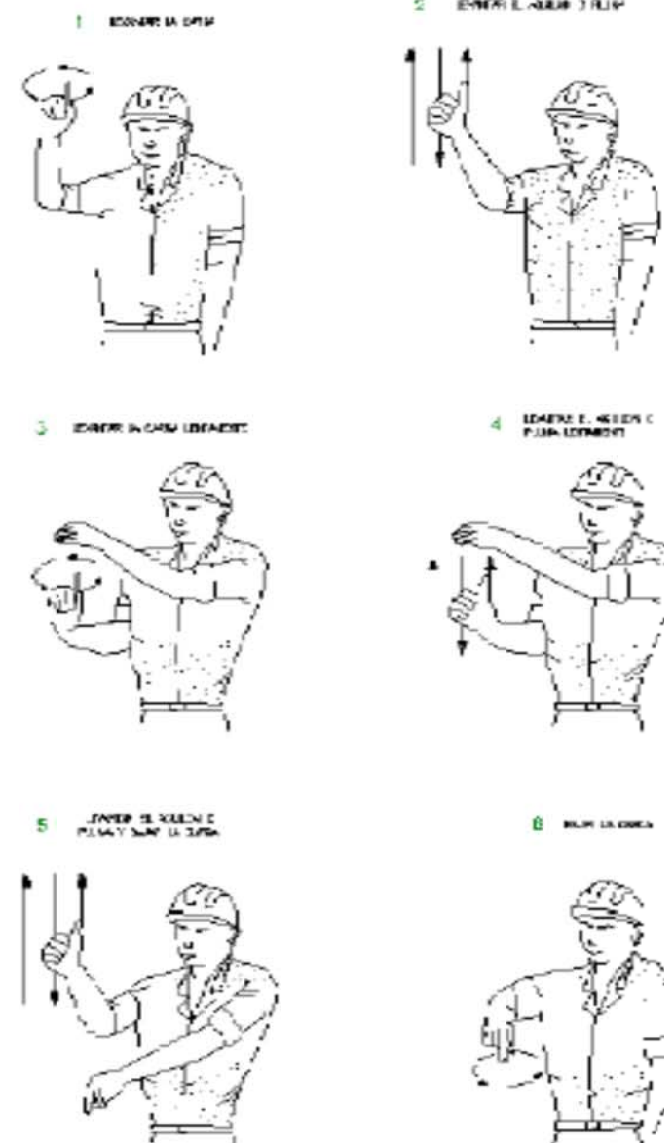
## ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

SEÑAL	SEÑAL	DEFINICIÓN
T-8		PAVIMENTO DE CARRETERA
T-9		PAVIMENTO DE CARRETERA EXTERIOR
T-10		PAVIMENTO DE CARRETERA INTERIOR
T-11		PAVIMENTO DE CARRETERA EXTERIOR
T-12		PAVIMENTO DE CARRETERA INTERIOR
T-13		PAVIMENTO DE CARRETERA EXTERIOR
T-14		PAVIMENTO DE CARRETERA INTERIOR

## SEÑALES DE DIRECCIÓN

SEÑAL	SEÑAL	DEFINICIÓN
T-15		SEÑAL DE DIRECCIÓN
T-16		SEÑAL DE DIRECCIÓN
T-17		SEÑAL DE DIRECCIÓN
T-18		SEÑAL DE DIRECCIÓN

## CÓDIGO DE SEÑALES DE MANEJO





# PRESUPUESTO





## 1. PRESUPUESTO

### 1.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

1.021	m	Valla metálica para cierre de seguridad						
ACT0010		Valla metálica para cierre de seguridad	1	330.000		330.000		
							330.00	14.02
								4,626.60
TOTAL CAPÍTULO PR 1 - PROTECCIONES COLECTIVAS.....								8,900.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.001	Ud Anclajes especiales amarre cinturón								
ACT0010	Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad	6				6.000			
							6.00	16.87	101.22
1.003	m2 Barandilla de madera hinca en losas								
ACT0010	Barandilla de madera sobre pies derechos por hincas al borde de losas.	2	50.000		1.100	110.000			
							110.00	23.03	2,533.30
1.007	m Cables fiadores para cinturones de se								
ACT0010	Cables fiadores para cinturones de seguridad	1	10.000			10.000			
							10.00	22.14	221.40
1.008	m Cuerdas auxiliares de guía segura								
ACT0010	Cuerdas auxiliares de guía segura de cargas.	1	50.000			50.000			
							50.00	1.52	76.00
1.010	Ud Eslingas de seguridad.								
ACT0010	Eslingas de seguridad.	6				6.000			
							6.00	72.12	432.72
1.011	Ud Extintores de incendios								
ACT0010	Extintores de incendios	2				2.000			
							2.00	129.84	259.68
1.012	Ud Interruptor diferencial de 30 mA								
ACT0010	Interruptor diferencial de alta sensibilidad, 30 mA	2				2.000			
							2.00	42.43	84.86
1.013	Ud Interruptor diferencial de 300 mA								
ACT0010	Interruptor diferencial de 300 mA	2				2.000			
							2.00	39.96	79.92
1.014	m2 Oclusión de hueco por tapa de madera								
ACT0010	Oclusión de hueco por tapa de madera	1	10.000			10.000			
							10.00	7.70	77.00
1.017	Ud Portátil de seguridad iluminación								
ACT0010	Portátil de seguridad para iluminación eléctrica.	20				20.000			
							20.00	11.61	232.20
1.019	Ud Puesta a tierra.								
ACT0010	Puesta a tierra.	5				5.000			
							5.00	35.02	175.10

**1.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>2.001</b>	<b>Ud Botas de goma o material plástico.</b>								
	Botas de goma o material plástico sintético.								
ACT0010		15				15.000			
							15.00	6.80	102.00
<b>2.002</b>	<b>Ud Botas de seguridad de cuero.</b>								
	Botas de seguridad de cuero.								
ACT0010		15				15.000			
							15.00	13.77	199.95
<b>2.003</b>	<b>Ud Cascos de seguridad clase N.</b>								
	Cascos de seguridad clase N.								
ACT0010		6				15.000			
							15.00	1.93	28.95
<b>2.004</b>	<b>Ud Casco de seguridad, yelmo de soldador</b>								
	Casco de seguridad, yelmo de soldador.								
ACT0010		15				15.000			
							15.00	3.77	56.55
<b>2.005</b>	<b>Ud Cascos protectores auditivos.</b>								
	Cascos protectores auditivos.								
ACT0010		15				15.000			
							15.00	3.22	48.3
<b>2.006</b>	<b>Ud Chaleco reflectante.</b>								
	Chaleco reflectante.								
ACT0010		15				15.000			
							15.00	7.28	43.68
<b>2.007</b>	<b>Ud Cinturones de seguridad contra caídas</b>								
	Cinturones de seguridad contra las caídas.								
ACT0010		15				15.000			
							15.00	16.21	237.215
<b>2.008</b>	<b>Ud Cinturón de seguridad de sujeción.</b>								
	Cinturón de seguridad de sujeción.								
ACT0010		6				15.000			
							15.00	12.61	180.66
<b>2.009</b>	<b>Ud Cinturones porta herramientas.</b>								
	Cinturones porta herramientas.								
ACT0010		15				15.000			
							15.00	6.07	91.05
<b>2.011</b>	<b>Ud Faja contra las vibraciones.</b>								
	Faja contra las vibraciones.								
ACT0010		15				15.000			
							15.00	7.74	116.1
<b>2.012</b>	<b>Ud Faja de protección contra los sobreesfuerzos</b>								
	Faja de protección contra los sobreesfuerzos.								
ACT0010		15				15.000			
							15.00	7.93	118.95
<b>2.013</b>	<b>Ud Filtro mecánico para mascarillas</b>								
	Filtro mecánico para mascarillas contra el polvo.								
ACT0010		50				50.000			
							50.00	1.93	96.50

<b>2.014</b>	<b>Ud Gafas protectoras contra el polvo</b>								
	Gafas protectoras contra el polvo								
ACT0010		15				15.000			
							15.00	0.84	12.6
<b>2.015</b>	<b>Ud Gafas de seguridad contra proyeccion</b>								
	Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos.								
ACT0010		15				15.000			
							15.00	2.19	32.85
<b>2.016</b>	<b>Ud Gafas de seguridad contra radiaciones</b>								
	Gafas de seguridad contra las radiaciones de soldadura y oxicorte.								
ACT0010		15				15.000			
							15.00	6.34	95.1
<b>2.018</b>	<b>Ud Guantes de goma o plástico</b>								
	Guantes de goma o de material plástico sintético.								
ACT0010		15				15.000			
							15.00	1.73	28.76
<b>2.021</b>	<b>Ud Muñequeras contra las vibraciones.</b>								
	Muñequeras contra las vibraciones.								
ACT0010		15				15.000			
							15.00	1.41	21.46
<b>2.022</b>	<b>Ud Pantalla de seguridad contra radiac</b>								
	Pantalla de seguridad contra las radiaciones de soldadura y oxicorte.								
ACT0010		15				15.000			
							15.00	12.02	182.56
<b>2.023</b>	<b>Ud Ropa de trabajo, monos o buzos</b>								
	Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón.								
ACT0010		15				15.000			
							15.00	10.76	152.33

**TOTAL CAPÍTULO 02 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL..... 1,031.32**



### 1.3. RESUMEN

TOTAL CAPÍTULO PR 1 - PROTECCIONES COLECTIVAS .....	8,900.00
TOTAL CAPÍTULO PR2 - EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL .....	1,031.32
TOTAL SEGURIDAD Y SALUD .....	9,931.32€

Santander, junio de 2019  
EL AUTOR DEL ESS

Pablo Iturriaga Martínez



# ANEJO Nº18 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PREOC 2018 CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.01		Partida   alzada seguridad y salud			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....			9.931,32
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS			
D01KA302	m²	CORTE PAV. HORMIGÓN ARMADO LIGERO C/DISCO			
		m². Corte de pavimento ó solera de hormigón ligeramente armada -			
		armadura # hasta 15x15 cm D=8x8 mm, (medidas de longitud por			
		profundidad de corte), con cortadora de disco diamante, en suelo de calles			
		ó calzadas, i/replanteo, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes			
		indirectos.			
U01AA008	0,3200 h	Oficial segunda	16,58	5,31	
U01AA010	2,1000 h	Peón especializado	15,58	32,72	
U02AP001	1,6500 h	Cortadora hormigón disco diamante	4,40	7,26	
%CI	0,4529 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	3,17	
		COSTE UNITARIO TOTAL .....			48,46
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con			
		CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
D02AA501	m²	DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA			
		m². Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni			
		transporte y con p.p. de costes indirectos.			
A03CA005	0,0080 h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 m³	54,90	0,44	
%CI	0,0044 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,03	
		COSTE UNITARIO TOTAL .....			0,47
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y SIETE			
		CÉNTIMOS			
D02AA700	m²	LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES			
		m². Desbroce y limpieza de terreno, por medios mecánicos, con corte y			
		retirada de arbustos, i/arrancado de raíces, sin carga ni transporte y con p.p.			
		de costes indirectos.			
U01AA011	0,0600 h	Peón suelto	15,55	0,93	
A03CA005	0,0100 h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 m³	54,90	0,55	
U02SA010	0,0200 h	Motosierra	2,31	0,05	
%CI	0,0153 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,11	
		COSTE UNITARIO TOTAL .....			1,64
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y CUATRO			
		CÉNTIMOS			
D02EP051	m³	EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO			
		m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con			
		retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³ de capacidad de cazo, con extracción			
		de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA010	0,0480 h	Peón especializado	15,58	0,75	
U02FK012	0,0350 h	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m³	40,00	1,40	
U02FF001	0,0240 h	Excavadora 2 m³	40,00	0,96	
%CI	0,0311 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,22	
		COSTE UNITARIO TOTAL .....			3,33
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y TRES			
		CÉNTIMOS			
D02EP250	m³	EXCAV. MECÁNICA TERRENO DURO			
		m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con			
		retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³ de capacidad de cazo, con extracción			
		de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA010	0,0640 h	Peón especializado	15,58	1,00	
U02FK012	0,0450 h	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m³	40,00	1,80	
%CI	0,0280 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,20	
		COSTE UNITARIO TOTAL .....			3,00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS			
		RELLENO Y COMPACTADO MECÁNICOS C/APORTE			
		m³. Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en			
		tongadas de 30 cm de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de			
		costes indirectos.			
U01AA011	0,0400 h	Peón suelto	15,55	0,62	
U04PY001	0,4000 m³	Agua	1,56	0,62	
A03CA005	0,0280 h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 m³	54,90	1,54	

A03CI010	0,0120 h	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	55,88	0,67
A03FB010	0,0320 h	CAMIÓN BASCULANTE 10 t	64,84	2,07
U02FP021	0,0720 h	Rulo autopropulsado 10 a 12 t	26,00	1,87
U04AF400	1,1000 m³	Zahorra natural	11,00	12,10
%CI	0,1949 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	1,36
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		20,85
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA Y CINCO		
		CÉNTIMOS		
D02VF101	m³	TRANSPORTE TIERRAS 10 A 20 km		
		m³. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un		
		recorrido total comprendido entre 10 y 20 km, con camión volquete de 10 t,		
		i/p.p. de costes indirectos.		
A03FB010	0,1200 h	CAMIÓN BASCULANTE 10 t	64,84	7,78
%CI	0,0778 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,54
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		8,32
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y DOS		
		CÉNTIMOS		
D02VK301	m³	TRANSPORTE TIERRAS < 10 km CARGA MECÁNICA		
		m³. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un		
		recorrido total de hasta 10 Km, en camión volquete de 10 t, i/carga por		
		medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.		
A03CA005	0,0140 h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 m³	54,90	0,77
A03FB010	0,0860 h	CAMIÓN BASCULANTE 10 t	64,84	5,58
%CI	0,0635 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,44
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		6,79
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE		
		CÉNTIMOS		
D02VK508	m³	CANON DE VERTIDO 2,50 €/m³   TIERRA		
		m³. Canon de vertido de tierras al vertedero con un precio de   2,50 €/m³,		
		i/tasas y p.p. de costes indirectos.		
U02FW005	1,0000 m³	Canon de vertido tierra a vertedero	5,40	5,40
%CI	0,0540 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,38
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		5,78
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO		
		CÉNTIMOS		
D03DB108	ud	ARQUETA POLIPROPILENO 40x40 cm		
		ud. Arqueta de Polipropileno (PP) de dimensiones 40x40x40 cm, JIMTEN		
		34003, formada por cerco y tapa o rejilla de PVC para cargas de zonas		
		peatonales, acoplables entre sí y colocada sobre solera de hormigón HM-20		
		N/mm² de 10 cm de espesor incluida, según CTE/DB-HS 5.		
U01AA007	1,0000 h	Oficial primera	17,46	17,46
A02BP510	0,0160 m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	95,27	1,52
U05DA025	1,0000 ud	Arqueta polipropileno 40x40 cm	11,73	11,73
U05DA033	1,0000 ud	Cerco PVC 40x40 cm	4,30	4,30
U05DA038	1,0000 ud	Tapa/rejilla PVC peatonal 40x40 cm	10,10	10,10
%CI	0,4511 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	3,16
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		48,27
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con		
		VEINTISIETE CÉNTIMOS		
D03DE002	ud	SUMIDERO SIFÓNICO PVC D=90/110 mm		
		ud. Sumidero sifónico de PVC D=90/110mm totalmente instalado, según		
		CTE/DB-HS 5.		
U01AA007	0,5000 h	Oficial primera	17,46	8,73
U05DE011	1,0000 ud	Sumidero PVC 20x20 s/ 75 mm	10,65	10,65
%CI	0,1938 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	1,36
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		20,74
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SETENTA Y CUATRO		
		CÉNTIMOS		
D04AA201	kg	ACERO CORRUGADO B 500-S		
		kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado		
		en obra, i/p.p. de mermas, solapes y despuntes.		
U01FA201	0,0080 h	Oficial 1ª ferralla	17,00	0,14
U01FA204	0,0080 h	Ayudante ferralla	15,50	0,12
U06AA001	0,0050 kg	Alambre atar 1,3 mm	1,42	0,01



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PREOC 2018 CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U06GG001 %CI	1,0500 kg 0,0092 %	Acero corrugado B 500-S en rama barras 6/12 m i/ transporte Costes indirectos..(s/total)	0,62 7,00	0,65 0,06	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					0,98
D04CP001	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS ENCOFRADO MADERA ENCEPADOS m². Encofrado y desencofrado con madera suelta en encepados de pilotes de cimentación, considerando 8 posturas.			
U01FA103	0,6500 h	Oficial 1ª encofrador	18,00	11,70	
U01FA105	0,6500 h	Ayudante encofrador	16,00	10,40	
U07AI001	0,0150 m³	Madera pino encofrar 26 mm	148,30	2,22	
U06AA001	0,1200 kg	Alambre atar 1,3 mm	1,42	0,17	
U06DA010 %CI	0,0500 kg 0,2462 %	Puntas plana 20x100 Costes indirectos..(s/total)	2,50 7,00	0,13 1,72	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					26,34
D04CS001	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS ENCOFRADO MADERA LOSAS CIMENTACIÓN m². Encofrado y desencofrado con madera suelta en losas de cimentación, considerando 8 posturas.			
U01FA103	0,2500 h	Oficial 1ª encofrador	18,00	4,50	
U01FA105	0,2500 h	Ayudante encofrador	16,00	4,00	
U07AI001	0,0050 m³	Madera pino encofrar 26 mm	148,30	0,74	
U06AA001	0,0080 kg	Alambre atar 1,3 mm	1,42	0,01	
U06DA010 %CI	0,0400 kg 0,0935 %	Puntas plana 20x100 Costes indirectos..(s/total)	2,50 7,00	0,10 0,65	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					10,00
D04EF010	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS HORMIGÓN LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO MANUAL m³. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
U01AA011	0,6000 h	Peón suelto	15,55	9,33	
A02FA400 %CI	1,0000 m³ 0,6283 %	HORMIGÓN HL-150/P/20 CENTRAL Costes indirectos..(s/total)	53,50 7,00	53,50 4,40	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					67,23
D04IP557	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS HORMIGÓN ARM. HA-30/B/40/ Ila ENC. V. B. ENC. m³. Hormigón armado HA-30/B/40/ Ila N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm, consistencia blanda, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km, en relleno de encepados de pilotes de cimentación, i/armadura B-500 S (90 kg/m³), encofrado y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
U01AA011	0,6500 h	Peón suelto	15,55	10,11	
U04MX001	1,0000 m³	Bombeado hormigón 56 a 75 m³	11,50	11,50	
U04MX100	0,0050 ud	Desplazamiento y montado camión bomba	110,00	0,55	
A02FA935	1,0000 m³	HORMIGÓN HA-30/B/40/ Ila CENTRAL	72,50	72,50	
D04AA201	90,0000 kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	0,98	88,20	
D04CP001 %CI	3,5000 m² 2,7505 %	ENCOFRADO MADERA ENCEPADOS Costes indirectos..(s/total)	26,34 7,00	92,19 19,25	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					294,30
D04KE005	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS PILOTE ENTUBAC. RECUP. CPI-4 D= 550 mm m. Pilote barrenado con entubación recuperable CPI-4 "in situ" de D=550 mm en terrenos inestables, con separación entre ejes de pilotes no mayor de 1100 mm (<2xD según CTE-DB-SE-C-9), con una pérdida de espacio total en los sótanos (sin contar el cerramiento final de terminación) de aproximadamente D+20 cm (en lindes con medianerías) y D+10 cm (lindes con alineación a espacio abierto), con armadura de acero B-500 S s/ cálculo			

y mínimas de: a) vertical 8 redondos D=12 mm, y armadura en espiral de D=8 mm con paso de 20 cm o cercos D=8 mm cada 15 cm, dejando en ambos casos un recubrimiento mínimo de 4 cm al borde de la excavación, descabezando posteriormente (sin incluir) o dejando unas esperas para anclaje de la viga de coronación de al menos 50 cm ó el diámetro del pilote, y hormigón HA-25/B/20/ Ila de central de consistencia fluida, para cualquier profundidad (normalmente menores a 20 m) y con una profundidad de penetración (según NTE-CPI) por debajo del último sótano de al menos 3,75 m y de acuerdo al estudio de estabilidad realizado al efecto, perforado a rotación y normalmente con una capacidad máxima de 95T, i/p.p. de transporte del equipo mecánico, evacuando a vertedero de la excavación, replanteo, comprobación de cota final y aplomado antes del hormigónado, inspección con linterna de posibles oquedades y control del hormigón realmente introducido, suministro y consumo de la energía eléctrica y i/p.p. de parada de equipo de pilotaje por cualquier causa. Según NTE-CPI, CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
Ayudante	15,76		0,79
Peón suelto	15,55		0,78
Equipo excavación D=550 lodos y entubado	28,60		28,60
Hormigón HA-25/B/20/ Ila central (hasta un radio de10 km. de la	68,50		16,23
ACERO CORRUGADO B 500-S	0,98		13,72
Transporte equipo perforador de pilotes	3.500,00		3,50
TRANSPORTE TIERRAS < 10 km CARGA MECÁNICA	6,79		2,01
CANON DE VERTIDO 2,50 €/m³ TIERRA	5,78		1,71
Parada equipo pilotes	170,00		0,17
Costes indirectos..(s/total)	7,00		4,73
<hr/>			
COSTE UNITARIO TOTAL .....			72,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

**PILOTE ENTUBAC. RECUP. CPI-4 D= 850 mm**

m. Pilote barrenado con entubación recuperable CPI-4 "in situ" de D=850 mm en terrenos inestables, con separación entre ejes de pilotes no mayor de 1700 mm (<2xD según CTE-DB-SE-C-9), con una pérdida de espacio total en los sótanos (sin contar el cerramiento final de terminación) de aproximadamente D+20 cm (en lindes con medianerías) y D+10 cm (lindes con alineación a espacio abierto), con armadura de acero B-500 S s/ cálculo y mínimas de: a) vertical 8 redondos D=16 mm, y armadura en espiral de D=10 mm con paso de 20 cm o cercos D=10 mm cada 15 cm, dejando en ambos casos un recubrimiento mínimo de 4 cm al borde de la excavación, descabezando posteriormente (sin incluir) o dejando unas esperas para anclaje de la viga de coronación de al menos 50 cm ó el diámetro del pilote, y hormigón HA-25/B/20/ Ila de central de consistencia fluida, para cualquier profundidad (normalmente menores a 20 m) y con una profundidad de penetración (según NTE-CPI) por debajo del último sótano de al menos 4,25 m y de acuerdo al estudio de estabilidad realizado al efecto, perforado a rotación y normalmente con una capacidad máxima de 195T, i/p.p. de transporte del equipo mecánico, evacuando a vertedero de la excavación, replanteo, comprobación de cota final y aplomado antes del hormigónado, inspección con linterna de posibles oquedades y control del hormigón realmente introducido, suministro y consumo de la energía eléctrica y i/p.p. de parada de equipo de pilotaje por cualquier causa. Según NTE-CPI, CTE/DB-SE-C y EHE-08.

Ayudante	15,76	0,79
Peón suelto	15,55	0,78
Equipo excavación D=850 lodos y entubado	36,00	36,00
Hormigón HA-25/B/20/ Ila central (hasta un radio de 10 km. de la	68,50	38,84
ACERO CORRUGADO B 500-S	0,98	17,64
Transporte equipo perforador de pilotes	3.500,00	3,50
TRANSPORTE TIERRAS < 10 km CARGA MECÁNICA	6,79	4,81
CANON DE VERTIDO 2,50 €/m³ TIERRA	5,78	4,10
Parada equipo pilotes	170,00	0,17
Costes indirectos. (s/total)	7,00	7,46

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PREOC 2018 CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D04PF501	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS <b>ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15 cm</b> m². Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.			
U01AA011	0,1500 h	Peón suelto	15,55	2,33	
U04AF201	0,1500 m³	Grava 40/80 mm	23,10	3,47	
%CI	0,0580 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,41	
COSTE UNITARIO TOTAL .....				6,21	
D04PH010	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS <b>MALLAZO ELECTROSOLDADO 15x15 D=5</b> m². Mallazo electrosoldado haciendo cuadrícula de 15x15 cm d=5 mm, con acero corrugado B 500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE-08.			
U01FA201	0,0070 h	Oficial 1ª ferralla	17,00	0,12	
U01FA204	0,0070 h	Ayudante ferralla	15,50	0,11	
U06AA001	0,0150 kg	Alambre atar 1,3 mm	1,42	0,02	
U06HA010	1,2000 m²	Mallazo electrosoldado 15x15 d=5	1,24	1,49	
%CI	0,0174 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,12	
COSTE UNITARIO TOTAL .....				1,86	
D04PH025	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS <b>MALLAZO ELECTROSOLDADO 15x15 D=10</b> m². Mallazo electrosoldado haciendo cuadrícula de 15x15 cm d=10 mm, con acero corrugado B 500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE-08.			
U01FA201	0,0150 h	Oficial 1ª ferralla	17,00	0,26	
U01FA204	0,0150 h	Ayudante ferralla	15,50	0,23	
U06AA001	0,0200 kg	Alambre atar 1,3 mm	1,42	0,03	
U06HA025	1,2000 m²	Mallazo electrosoldado 15x15 d=10	4,48	5,38	
%CI	0,0590 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,41	
COSTE UNITARIO TOTAL .....				6,31	
D04PM155	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS <b>SOLERA HA-25 #150x150x5 15 cm</b> m². Solera de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x150x5 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.			
U01AA007	0,2500 h	Oficial primera	17,46	4,37	
U01AA011	0,2500 h	Peón suelto	15,55	3,89	
D04PH010	1,0000 m²	MALLAZO ELECTROSOLDADO 15x15 D=5	1,86	1,86	
A02FA723	0,1500 m³	HORMIGÓN HA-25/P/20/ Ila CENTRAL	69,50	10,43	
%CI	0,2055 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	1,44	
COSTE UNITARIO TOTAL .....				21,99	
D04PM160	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS <b>SOLERA HA-25 #150x150x10 15 cm</b> m². Solera de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x150x10 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.			
U01AA007	0,2500 h	Oficial primera	17,46	4,37	
U01AA011	0,2500 h	Peón suelto	15,55	3,89	
D04PH025	1,0000 m²	MALLAZO ELECTROSOLDADO 15x15 D=10	6,31	6,31	
A02FA723	0,1500 m³	HORMIGÓN HA-25/P/20/ Ila CENTRAL	69,50	10,43	
%CI	0,2500 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	1,75	
COSTE UNITARIO TOTAL .....				26,75	
D04PS155	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS <b>SOLERA HA-25 #150x150x5 15 cm+ENCACHADO+PVC</b> m². Solera de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x150x5 mm, incluso			

D04PF501	1,0000 m²	p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor, extendido y compactado con pisón, con lámina intermedia de PVC Danopol HS de 1,5 mm. Según EHE-08.	6,21	6,21
D04PM155	1,0000 m²	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15 cm	21,99	21,99
U16DA001	1,0500 m²	SOLERA HA-25 #150x150x5 15 cm	9,00	9,45
%CI	0,3765 %	Lámina PVC Danopol HS 1,5 mm	7,00	2,64
Costes indirectos..(s/total)				
COSTE UNITARIO TOTAL .....				40,29
D04PT160	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS <b>SOLERA HA-25 #150x150x10 15 cm+ENCACHADO</b> m². Solera de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x150x10 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor, extendido y compactado con pisón.		
Según EHE-08.				
D04PF501	1,0000 m²	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15 cm	6,21	6,21
D04PM160	1,0000 m²	SOLERA HA-25 #150x150x10 15 cm	26,75	26,75
COSTE UNITARIO TOTAL .....				32,96
D04TK101	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS <b>ESTUDIO GEOTÉCNICO C/SONDEO</b> m². Estudio geotécnico del terreno con una puesta cada 800 m², con sondeo, con transporte de maquinaria, sondeo rotación helicoidal, tubería, ensayo, informe y dirección, según CTE/DB-SE-C.		
U03JQ105	1,0000 m²	Estudio geotécnico con sondeo	2,08	2,08
%CI	0,0208 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,15
COSTE UNITARIO TOTAL .....				2,23
D04XF201	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS <b>CONTROL CAL. CIM. CONDICIONES NORMALES</b> m³. Control de calidad de cimentaciones en condiciones normales, incluyendo tomas de muestra de hormigón fresco, fabricación de probetas cilíndricas 15x30 cm transporte, curado, refrendado, rotura y ensayo a tracción de probetas de acero, i/desplazamiento del equipo de control y redacción del informe. (Por m³ de hormigón en cimentaciones).		
U03YA001	1,0000 m³	Control cimentación condiciones normales	1,86	1,86
%CI	0,0186 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,13
COSTE UNITARIO TOTAL .....				1,99
D05XA030	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS <b>MONTAJE Y DESMONTAJE GRÚA TORRE PLUMA DE 30 m</b> ud. Montaje y posterior desmontaje de grúa-torre eléctrica, hasta 30 m de altura con pluma de 30 m, montada sobre tramo empotrado incluido en el precio, incluso p.p. de permisos y licencias.		
U01FZ605	8,0000 h	Oficial 1ª montador de grúas	24,00	192,00
U01FZ610	8,0000 h	Ayudante 1ª montador de grúas	20,00	160,00
D02EP250	32,0000 m³	EXCAV. MECÁNICA TERRENO DURO	3,00	96,00
A02FA703	32,0000 m³	HORMIGÓN HM-25/P/20/ Ila CENTRAL	66,50	2.128,00
U06GJ010	650,0000 kg	Acero B 500-S elaborado y armado i/transporte	0,88	572,00
U02OA100	1,0000 ud	Tramo de empotramiento para grúa torre	1.225,00	1.225,00
U02JK075	6,0000 h	Trayler-grúa autocargable hasta 80 t	98,00	588,00
U02OD111	8,0000 h	Autogrúa hidráulica hasta 100 t	140,00	1.120,00
U02OA105	1,0000 ud	Proyecto de instalación grua torre y licencia	550,00	550,00
%CI	66,3100 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	464,17
COSTE UNITARIO TOTAL .....				7.095,17
D05XA130	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL NOVENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS <b>ALQUILER DE GRÚA TORRE PLUMA DE 30 m</b> ud. Mes de alquiler de grúa torre, hasta 30 m de altura con pluma de 35 m, montada sobre tramo empotrado (no incluido), incluso p.p. de permisos y licencias.		
U02OA155	1,0000 ud	Mes de alquiler de grúa torre de 30 m de pluma	950,00	950,00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PREOC 2018 CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI	9,5000 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	66,50	
COSTE UNITARIO TOTAL .....				1.016,50	
D13DD030	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DIECISÉIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS ENFOSCADO BUENA VISTA M5 VERTICAL m². Enfoscado sin maestrear de 20 mm de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, sin ninguna terminación posterior, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como distribución del material en tajos y p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,1000 h	Peón suelto	15,55	1,56	
U01FQ105	1,0000 m²	Mano obra enfoscado vertical	5,00	5,00	
A01JF006	0,0200 m³	MORTERO CEMENTO M5	71,42	1,43	
%CI	0,0799 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,56	
COSTE UNITARIO TOTAL .....				8,55	
D19AE013	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS SLURRY COLOR VERDE C 1/2/3 m². Pavimento continuo tipo Slurry, sobre solera de hormigón (no incluida), constituido por: imprimación asfáltica Curidan (0,5 kg/m²), dos capas de Slurry-Danosa en color negro de 1,50 kg/m² de rendimiento cada una, una capa de Slurry en color verde de 1,50 kg/m², aplicado con rastras de goma, totalmente terminado y nivelado, con una resistencia al deslizamiento Rd (s/ UNE-ENV 12633) en función de la ubicación interior (CLASE 1, 2 ó 3) o exterior (CLASE 3) de acuerdo a CTE-DB-SU-1.			
U01AA007	0,2600 h	Oficial primera	17,46	4,54	
U01AA009	0,2600 h	Ayudante	15,76	4,10	
U16AD003	0,5000 kg	Imprimación asfáltica Curidán	1,02	0,51	
U18RA108	3,0000 kg	Slurry negro	0,48	1,44	
U18RA118	1,5000 kg	Slurry verde	1,51	2,27	
%CI	0,1286 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,90	
COSTE UNITARIO TOTAL .....				13,76	
D19ME005	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS PAV. EXT. EXTERPARK IPE PLUS 22 CLASE 3 m². Tarima maciza para exteriores Exterpark en madera de Ipé sistema EXTERPARK PLUS 22x90/100x800/2.800 mm, incluso tratamiento de cuperización en autoclave de fábrica, y lijado y aceitado en obra. Instalado sobre rastreles de pino cuperizado 38x50 mm, clips PM. 25 mm de acero inoxidable y de 40 mm en las testas, i/ p.p. de tornillos de acero inox. 3,5/30 mm., resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 CLASE 3, s/ CTE-DB SU.			
U18JE005	1,0000 m²	Exterpark IPÉ Plus de 22 mm espesor	123,62	123,62	
%CI	1,2362 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	8,65	
COSTE UNITARIO TOTAL .....				132,27	
D20YC010	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS BARANDA ESCALERA 2 TABLAS PINO SORIA / VALSAIN m. Baranda escalera pino Soria ó Valsain de 90 cm de altura, formada por pasamanos 7x6,5 cm, apoyado sobre montantes cuadradillo acero 50x25 mm, y 50x10 mm, con dos tablas de pino de 20x2,5 cm fijadas mediante tirafondos pasantes con tuerca y anilla presión, totalmente montada excepto recibido.			
U01FV001	0,6000 h	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	34,00	20,40	
U19UA130	1,0000 m	Barandilla escalera 3 tablas pino	80,00	80,00	
%CI	1,0040 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	7,03	
COSTE UNITARIO TOTAL .....				107,43	
D27EF001	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x6 mm² Cu m. Derivación individual ES07Z1-K 3x6 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC			

U01FY630	0,1500 h	Oficial primera electricista	17,50	2,63
U01FY635	0,1500 h	Ayudante electricista	16,00	2,40
U30JWC233	1,0000 m	Tubo rígido blindado gris enchufable D=32 mm canl. superficiales	1,44	1,44
U30ER105	3,0000 m	Conductor ES07Z1-K 6 (Cu)	1,56	4,68
U30ER115	1,0000 m	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	0,34	0,34
%CI	0,1149 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,80
COSTE UNITARIO TOTAL .....				12,29
D28ED420	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS BALIZA EXTERIOR H=1,0 BJC CUMBRE F-6608-MN ud. Baliza para exterior BJC modelo Cumbre F-6608-M, estanca, cuerpo y rejilla deflectora en fundición de luminio, fuste de aluminio extrusionado, difusor en metacrilato opal, sección de la luminaria triangular con cantos redondeados, Grado de protección IP 54, IK 10. Grado de aislamiento Clase II. Lámpara VMAP ovoide 80 W y portalámparas E-27. Disponible en: (-N) Negro y (-GF) Gris Forja. Instalada incluyendo accesorios y conexionado.		
U01AA007	0,6000 h	Oficial primera	17,46	10,48
U31ED420	1,0000 ud	Baliza BJC CUMBRE F-6608-MN, 1000 mm Dif. Opal VM 80 W E-27	670,13	670,13
U31ED810	1,0000 ud	Lámpara VMAP ovoide 80 W	3,43	3,43
%CI	6,8404 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	47,88
COSTE UNITARIO TOTAL .....				731,92
D28ED425	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS BALIZA RASANTE BJC F-40-FN ud. Baliza tipo rasante, hermética para empotrar modelo F-40-FN. La luminaria esta realizada en fundición de hierro con difusor de metacrilato de metilo. Presenta forma circular y está dotada de 6 mirillas. Grado de protección IP 67 IK 10. Grado de aislamiento Clase I. Esta luminaria resiste el paso de vehículos de 4000 kg. A equipar con 2 lámparas de Fluor. Compacta de 9 W Disponible en: (-N) Negro, (-G) Gris y (-B) Blanco. Instalada incluyendo accesorios y conexionado.		
U01AA007	0,6000 h	Oficial primera	17,46	10,48
U31ED425	1,0000 ud	Baliza Rasante BJC F-40-FN G23 9W	364,66	364,66
U31ED815	2,0000 ud	Lámpara Flúor. Comp. G23 7/9 W	4,34	8,68
%CI	3,8382 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	26,87
COSTE UNITARIO TOTAL .....				410,69
D34AA006	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIEZ EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A- 113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.		
U01AA011	0,3000 h	Peón suelto	15,55	4,67
U35AA006	1,0000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg	33,00	33,00
%CI	0,3767 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	2,64
COSTE UNITARIO TOTAL .....				40,31
D38CB010	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS MALLA PARA PROTECCIÓN DE TALUDES m². Malla galvanizada de triple torsión de 50x70 mm y 2 mm de diámetro para protección de taludes, colocada y anclada, i/ limpieza y retirada del material suelto del talud.		
U01AA006	0,1000 h	Capataz	18,80	1,88
U01AA007	0,1000 h	Oficial primera	17,46	1,75
U01AA010	0,4000 h	Peón especializado	15,58	6,23
U39AF004	0,1000 h	Grua autopropulsada de 25 t	74,00	7,40
U39CF002	1,0000 m²	Malla galvanizada triple torsión 50x70 D=2mm	2,20	2,20

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PREOC 2018 CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U39CF003	0,2500 ud	Bulón coronación D=16 mm	40,00	10,00	
U39CF004	0,2500 ud	Bulón pie talud D=16 mm	8,00	2,00	
%CI	0,3146 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	2,20	
			COSTE UNITARIO TOTAL ..... 33,66		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
D38CB015	m²	HIDROSIEMBRA EN TALUDES			
m². Hidrosiembra en taludes, primera capa formada con 300 kg/ha. de semillas pratenses, 30 kg/ha. de semillas leñosas, 1000 kg/ha. de abono de liberación controlada, 500 kg/ha. de celulosa mecánica, 200 kg/ha. de paja triturada, 50 kg/ha. de polímero absorbente de agua y 120 kg/ha. de estabilizador tipo polibutadieno, y terminado, a continuación, con una capa formada con 500 kg/ha. de celulosa mecánica, 100 kg/ha. de paja triturada y 80 kg/ha. de estabilizador tipo polibutadieno.					
U01AA007	0,0100 h	Oficial primera	17,46	0,17	
U39AX011	0,0100 h	Camión para hidrosiembra 6.000 L	47,00	0,47	
U04PY001	0,0050 m³	Agua	1,56	0,01	
U39XG020	0,0300 kg	Semilla mezcla de pratenses	4,08	0,12	
U39XG025	0,0030 kg	Semilla leñosa c/spartium	30,96	0,09	
U39XG035	0,1000 kg	Abono mineral liberación lenta	0,34	0,03	
U39XG030	0,0200 kg	Estabilizador tipo polibutadieno	7,08	0,14	
U39XG040	0,0300 kg	Mulch de paja	0,26	0,01	
U39XG045	0,1000 kg	Mulch celulósico biodegradable	1,70	0,17	
U39XG050	0,0050 kg	Polímeros sintéticos absorbentes	10,62	0,05	
%CI	0,0126 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL ..... 1,35		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D38CV010	m	TUBO DRENAJE PVC 110 mm MAT. FILTRO			
m. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.					
U01AA006	0,0500 h	Capataz	18,80	0,94	
U01AA007	0,1000 h	Oficial primera	17,46	1,75	
U01AA011	0,2510 h	Peón suelto	15,55	3,90	
U39GA001	1,0000 m	Tubería ranurada drenaje PVC D=110 mm	3,60	3,60	
U39CK001	0,2300 m³	Material filtro drenaje >76 mm	9,20	2,12	
U04MA310	0,0550 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central (hasta un radio de10 km. de la ce	60,50	3,33	
%CI	0,1564 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	1,09	
			COSTE UNITARIO TOTAL ..... 16,73		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D38EB300	m	VIGA-CAJÓN H=100 cm L< 20 m			
m. Viga-cajón prefábricaada pretensada H=1.00 m L<20.00 m i/transporte, lanzamiento y colocación.					
U01AA006	0,3330 h	Capataz	18,80	6,26	
U01AA007	0,6670 h	Oficial primera	17,46	11,65	
U01AA011	1,3330 h	Peón suelto	15,55	20,73	
U39AF004	0,6670 h	Grúa autopropulsada de 25 t	74,00	49,36	
U39JA001	1,0000 m	Viga-cajón prefabricado pretensado H=1,00 m	502,69	502,69	
%CI	5,9069 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	41,35	
			COSTE UNITARIO TOTAL ..... 632,04		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					
D38ENB360	ud	NEOPRENO ZUNCHADO 200x250x40 mm			
ud. Unidad de apoyo de neopreno zunchado de 200x250x41 mm, colocado.					
U01AA006	0,5000 h	Capataz	18,80	9,40	
U01AA007	1,0000 h	Oficial primera	17,46	17,46	
U01AA011	1,0000 h	Peón suelto	15,55	15,55	
U39KA014	1,0000 ud	Neopreno con placa metálica	34,33	34,33	
%CI	0,7674 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	5,37	
			COSTE UNITARIO TOTAL ..... 82,11		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
D38EY016	ud	PRUEBA CARGA PASARELA PEATONAL			
ud. Prueba de carga de pasarela peatonal.					
U39ZN110	1,0000 ud	Prueba carga pasarela peatonal	980,85	980,85	

	9,8085 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	68,66	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>1.049,51</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			
D39IA161	ud	CUPRESSUS SEMPERVIRENS 3,5-4,00			
		ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Cupresus sempervires (Ciprés) de 3.5 a 4.0 m de altura con cepellón escayolado.			
U01FR009	1,5000 h	Jardinero	14,00	21,00	
U01FR013	2,0000 h	Peón ordinario jardinero	12,00	24,00	
U04PY001	0,1000 m³	Agua	1,56	0,16	
U40GA010	1,0000 ud	Cupresus semp. 3,5-4,0 m escayolado	105,37	105,37	
%CI	1,5053 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	10,54	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>161,07</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS			
D39KE371	ud	MAHONIA AQUIFOLIUM 0,60-0,80 m			
		ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Mahonia aquifolium (Mahonia) de 0,6 a 0,8 m de altura con cepellón en container.			
U01FR009	0,1800 h	Jardinero	14,00	2,52	
U01FR013	0,3600 h	Peón ordinario jardinero	12,00	4,32	
U04PY001	0,0500 m³	Agua	1,56	0,08	
U40IA420	1,0000 ud	Mahonia aquif. 0,6-0,8 m cepellón	9,47	9,47	
%CI	0,1639 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	1,15	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>17,54</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
D39QA401	m²	PRADERA RÚSTICA SEMILLADA			
		m². Pradera rústica semillada con mezcla de Lolium perenne y Festuca aundinacea, incluso preparación del terreno, mantillo, siembra y riegos hasta la primera siega.			
U01FR009	0,0900 h	Jardinero	14,00	1,26	
U01FR013	0,1000 h	Peón ordinario jardinero	12,00	1,20	
U04PY001	0,1500 m³	Agua	1,56	0,23	
U40MA610	0,0450 kg	Semilla pradera rústica	3,71	0,17	
U40BD005	0,0050 m³	Mantillo	24,00	0,12	
%CI	0,0298 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,21	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>3,19</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMO			
D46KA005	ud	RÓTULO BRAILLE DE 29,7x21,0 cm			
		ud. Señal de lectura Braille para elementos de señalización interior de itinerarios de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según Reglamento Técnico Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid.			
U01AA009	0,1500 h	Ayudante	15,76	2,36	
U46KA005	1,0000 ud	Placa señaliz. plástic 297x210	11,00	11,00	
%CI	0,1336 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,94	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>14,30</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
D49FS1701M	m³	TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km			
		m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes sucios con código LER 17 01 según Orden MAM/304/2002 (Hormigón, ladrillo, teja y material cerámico mezclados con otros materiales), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).			
U02JA008	0,1200 h	Camión 20 t basculante	32,00	3,84	
%CI	0,0384 %	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,27	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>4,11</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS			
D49FT1705F1	ud	TRANSPORTE DE CONTENEDOR CON RCDs DE 5 m³			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PREOC 2018 CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U49AA051 U49AA516 %CI	1,0000 ud 8,0000 t 0,7900 %	ud. Entrega y posterior recogida de contenedor de 5 m³ de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes limpios con código LER 17 05 según Orden MAM/304/2002 (tierras, arenas y piedras), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando una distancia máxima de 50 km a la planta de gestión de reciclaje, incluso p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero). Se incluye en el precio el alquiler del contenedor. Servicio de entrega y recogida contenedor de 5 m³ Canon de vertido RCD tierras y piedras limpios Costes indirectos..(s/total)	55,00 3,00 7,00	55,00 24,00 5,53	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					84,53
D49GC1702M	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 02 según Orden MAM/304/2002 (madera, vidrio y plástico), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).			
U02JA008 %CI	0,1200 h 0,0384 %	Camión 20 t basculante Costes indirectos..(s/total)	32,00 7,00	3,84 0,27	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					4,11
D49GC1703M	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 03 según Orden MAM/304/2002 (mezclas bituminosas), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).			
U02JA008 %CI	0,1200 h 0,0384 %	Camión 20 t basculante Costes indirectos..(s/total)	32,00 7,00	3,84 0,27	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					4,11
D49GC1704M	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 04 según Orden MAM/304/2002 (metales), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).			
U02JA008 %CI	0,1200 h 0,0384 %	Camión 20 t basculante Costes indirectos..(s/total)	32,00 7,00	3,84 0,27	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					4,11
D49GC1708M	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 08 según Orden MAM/304/2002 (materiales a partir de yeso), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).			
U02JA008 %CI	0,1200 h 0,0384 %	Camión 20 t basculante Costes indirectos..(s/total)	32,00 7,00	3,84 0,27	

D49GC1912M	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 19 12 01 según Orden MAM/304/2002 (papel y cartón), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).			
U02JA008 %CI	0,1200 h 0,0384 %	Camión 20 t basculante Costes indirectos..(s/total)	32,00 7,00	3,84 0,27	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					4,11
D49GC2000M	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de basuras no peligrosos no inertes con código LER 20 01 08 según Orden MAM/304/2002 (residuos biodegradables de cocina y restaurantes), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).			
U02JA008 %CI	0,1200 h 0,0384 %	Camión 20 t basculante Costes indirectos..(s/total)	32,00 7,00	3,84 0,27	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					4,11
D49NA1702F	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS TRANSPORTE DE BIG BAG EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión grúa de envases big bag sobre soportes o palés, con mezclas de residuos de construcción y demolición peligrosos no inertes con código LER 17 02 04* según Orden MAM/304/2002 (vidrio, plástico y madera), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, incluyendo la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).			
U02JK010 U49AA605 %CI	0,1500 h 1,0000 t 0,6160 %	Camión grúa autocargable hasta 25 t Canon de vertido mezcla de RCD peligroso inerte Costes indirectos..(s/total)	44,00 55,00 7,00	6,60 55,00 4,31	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					65,91
D49PA005	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS DE 6X1,5 m ud. Punto limpio de 6,00x1,50 m destinado para almacenar los residuos peligrosos generados en la obra, como aceites, baterías, envases contaminados etc..., con las siguientes características: Se realizará una excavación de tierras a máquina de 6,50x2,00x0,30 m. Posteriormente se extenderá una capa de grava de 15 cm de espesor, lámina de polietileno y solera de hormigón de 15 cm de espesor armada con mallazo de 15.15.5. Se dispondrá de un sumidero sifónico de PVC y arqueta del mismo material. El cerramiento del almacén se realizará con chapa metálica prefabricada, tanto en los paramentos verticales como el techo, de medidas 6,00x1,50 m. Se dispondrá de extintor de polvo ABC y cartel indicador de punto limpio.			
U01AA007 D02EP250 D04CS001 D04PS155 D03DB108 D03DE002 U49AA900 D34AA006 U49AA905 %CI	2,0000 h 3,6000 m³ 5,1000 m² 13,0000 m² 1,0000 ud 1,0000 ud 1,0000 ud 1,0000 ud 22,5000 m² 14,7981 %	Oficial primera EXCAV. MECÁNICA TERRENO DURO ENCOFRADO MADERA LOSAS CIMENTACIÓN SOLERA HA-25 #150x150x5 15 cm+ENCACHADO+PVC ARQUETA POLIPROPILENO 40x40 cm SUMIDERO SIFÓNICO PVC D=90/110 mm Cartel indicativo de almacén de residuos EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B Cerramiento de chapa galvanizada incl. p.p. de puerta Costes indirectos..(s/total)	17,46 3,00 10,00 40,29 48,27 20,74 75,00 40,31 30,00 7,00	34,92 10,80 51,00 523,77 48,27 20,74 75,00 40,31 675,00 103,59	



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PREOC 2018 CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
COSTE UNITARIO TOTAL .....			1.583,40		
D50EB017	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS <b>TOMA MUESTRA HORMIGÓN, 3 PROBETAS</b> ud. Toma de muestras de hormigón fresco (serie de 3 probetas) de una misma amasada para control estadístico del hormigón, de acuerdo a EHE-08 art. 88.4, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de 3 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, curado, refrentado y rotura a los días que el plan de control aprobado determine. Toma de muestra de hormigón fresco, 3 p. Costes indirectos..(s/total)	45,00 7,00	45,00 3,15	
COSTE UNITARIO TOTAL .....			48,15		
D50EB310	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS <b>ENSAYO A TRACCIÓN DEL ACERO</b> ud. Ensayo a tracción de una probeta de acero, según UNE 7.474 incluyendo: - Identificación de marcas de laminación - Límite elástico (0.2%) - Tensión de rotura. - Alargamiento de rotura. - Registro continuo del diagrama cargas-deformaciones. - Módulo de elasticidad. Ensayo a tracción probeta acero Costes indirectos..(s/total)	57,70 7,00	57,70 4,04	
COSTE UNITARIO TOTAL .....			61,74		
D50EB710	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS <b>ENSAYOS ARENA PARA HORMIGONES</b> ud. Ensayos de la arena para la fabricación de hormigones realizando según EHE-08 los correspondientes análisis químicos y las características físicas, consistentes en: Análisis granulométrico por tamizado, según UNE 7139; Terrones de arcilla, según UNE 7133; Contenido de finos, según UNE 7135; Material que flota en un liquido de peso especifico 2 gr/cm³, según 83.121; Compuestos de azufre, expresados en SO4= según UNE 7245; Estabilidad de los áridos frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico, según UNE 7136; Densidad y absorción, según UNE 83.134; Equivalente de arena, según NLT-113; Contenido de cloruros, según UNE 83.115; Reactividad potencial con los álcalis del cemento, según ASTM C-289. Ensayo arenas para hormigones Costes indirectos..(s/total)	550,00 7,00	550,00 38,50	
COSTE UNITARIO TOTAL .....			588,50		
D50EB720	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS <b>ENSAYOS GRAVA PARA HORMIGONES</b> ud. Ensayos de la grava para la fabricación de hormigones realizando según EHE-08 los correspondientes análisis químicos y las características físicas, consistentes en: Análisis granulométrico por tamizado, según UNE 7139; Terrones de arcilla, según UNE 7133; Contenido de finos, según UNE 7135; Material que flota en un liquido de peso específico 2 gr/cm³, según 83.121; Compuestos de azufre, expresados en SO4= según UNE 7245; Estabilidad de los áridos frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico, según UNE 7136; Densidad y absorción, según UNE 83.134; Equivalente de arena, según NLT-113; Contenido de cloruros, según UNE 83.115; Reactividad potencial con los álcalis del cemento, según ASTM C-289; Ensayos del desgaste del árido grueso, según NLT-1496 UNE-83116; Partículas blandas, según UNE 7134; Coeficiente de forma, según UNE 7238. Ensayo gravas para hormigones Costes indirectos..(s/total)	700,00 7,00	700,00 49,00	
COSTE UNITARIO TOTAL .....			749,00		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS					

D50EB810	ud	<b>ENSAYO FÍSICO-MECÁNICO CEMENTO</b> ud. Ensayos físicos y mecánicos según RC-03 determinado:-Tiempo de fraguado.- Estabilidad de volumen.- Resistencias a flexotracción y compresión. (2 edades). Ensayo fisico-mecánico cemento Costes indirectos..(s/total)	245,00 7,00	245,00 17,15	
COSTE UNITARIO TOTAL .....			262,15		
D50EB820	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS <b>ENSAYO QUÍMICO CEMENTO</b> ud. Análisis químico de cemento, según RC-03, determinado: - SO3 y contenido de cloruros. Ensayo químico cemento Costes indirectos..(s/total)	120,00 7,00	120,00 8,40	
COSTE UNITARIO TOTAL .....			128,40		
D50EB910	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS <b>ANÁLISIS DEL AGUA PARA AMASADO</b> ud. Análisis químico de aguas para amasado y curado de hormigón, según EHE-08 comprendiendo: -Contenido de sulfatos, según UNE 7131. -Contenido de cloruros, según UNE 7178. -Sales solubles, según UNE 7130. -Aceites y grasas, según UNE 7235. -Hidratos de carbono, según UNE 7132. -Potencial de hidrógeno, SEGÚN une 7234. Análisis agua para amasado Costes indirectos..(s/total)	170,00 7,00	170,00 11,90	
COSTE UNITARIO TOTAL .....			181,90		
D50EB920	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS <b>AGRESIVIDAD DEL AGUA PARA CIMENTACIÓN</b> ud. Informe sobre la agresividad de una agua a una cimentación o estructuras con determinación de su grado potencial TGL de agresividad al hormigón. Comprende las determinaciones siguientes: -Contenido de sulfatos, según UNE 7131. -Contenido de cloruros, según UNE 7178. -Contenido de sales solubles, según UNE 7130. -Iones Ca++ y Mg+ +, según ASTM D-511. -Carbonatos y bicarbonatos. -Co2 agresivo, según TIRCh. -Potencial de hidrógeno, según UNE 7234. -Determinación del ión NH4. Agresividad agua a cimentación Costes indirectos..(s/total)	340,00 7,00	340,00 23,80	
COSTE UNITARIO TOTAL .....			363,80		
U01AA015	h	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS <b>Maquinista o conductor</b>	Sin descomposición		
COSTE UNITARIO TOTAL .....			18,00		
U01FZ605	h	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS <b>Oficial 1ª montador de grúas</b>	Sin descomposición		
COSTE UNITARIO TOTAL .....			24,00		
U01FZ610	h	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS <b>Ayudante 1ª montador de grúas</b>	Sin descomposición		
COSTE UNITARIO TOTAL .....			20,00		
U02FW005	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS <b>Canon de vertido tierra a vertedero</b>	Sin descomposición		
COSTE UNITARIO TOTAL .....			5,40		
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

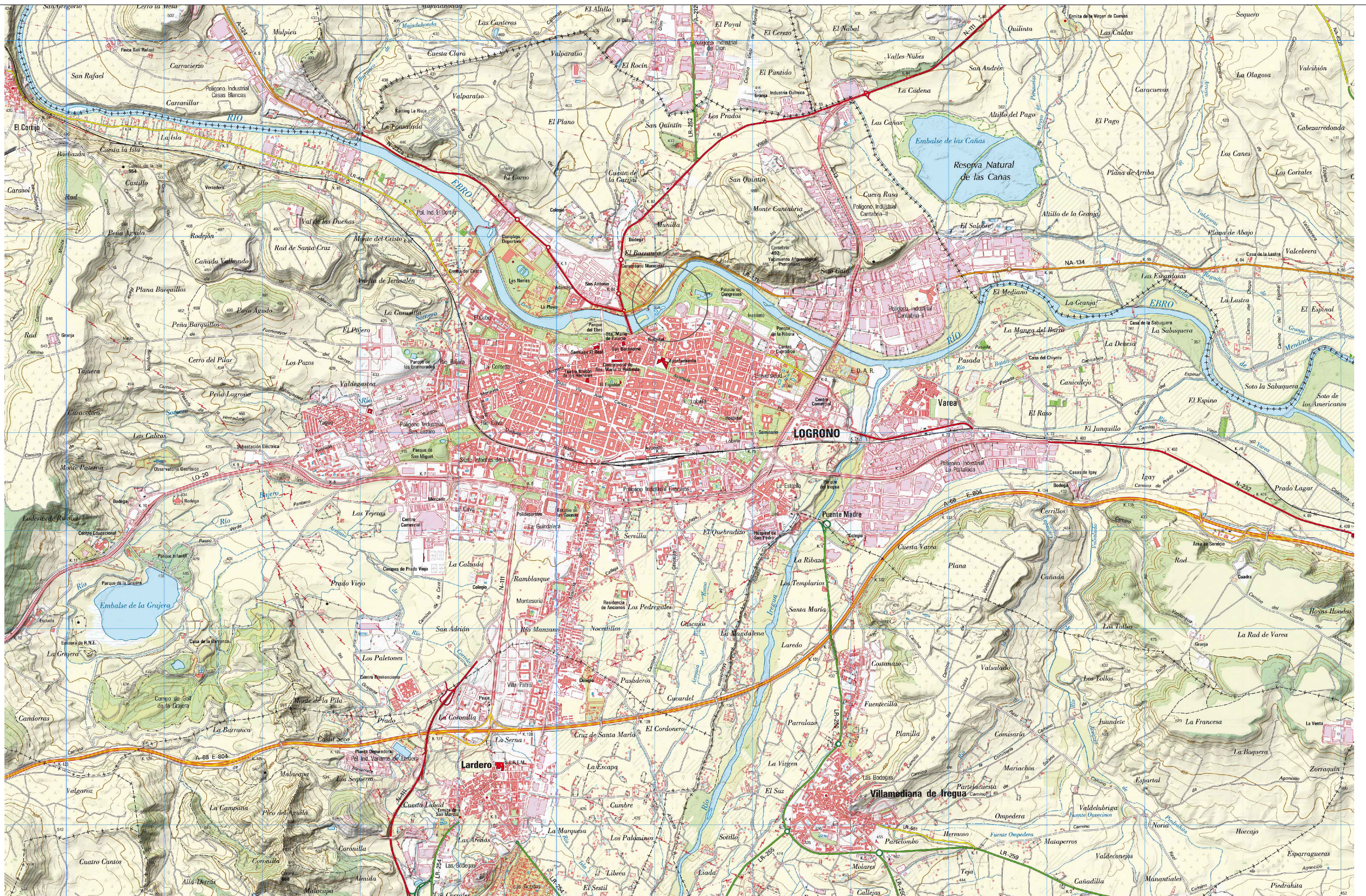
PREOC 2018 CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U02OA100	ud	CÉNTIMOS Tramo de empotramiento para grúa torre			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		1.225,00	
U02OA105	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS Proyecto de instalación grua torre y licencia			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		550,00	
U02OA155	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA EUROS Mes de alquiler de grúa torre de 30 m de pluma			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		950,00	
U02SW001	L	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS Gasóleo A			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		1,14	
U02SW005	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS Kilowatio			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		0,15	
U03JQ105	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS Estudio geotécnico con sondeo			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		2,08	
U03YA001	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS Control cimentación condiciones normales			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		1,86	
U04MA935	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS Hormigón HA-30/B/40/ Ila central (hasta un radio de10 km. de la			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		72,50	
U04MX001	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS Bombeado hormigón 56 a 75 m³			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		11,50	
U04MX100	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS Desplazamiento y montado camión bomba			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		110,00	
U30JWC233	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS Tubo rígido blindado gris enchufable D=32 mm canl. superficiales			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		1,44	
U31ED810	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS Lámpara VMAP ovoide 80 W			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		3,43	
U31ED815	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS Lámpara Flúor. Comp. G23 7/9 W			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		4,34	
U49AA051	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS Servicio de entrega y recogida contenedor de 5 m³			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		55,00	
U49AA516	t	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS Canon de vertido RCD tierras y piedras limpios			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		3,00	
U49AA605	t	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS Canon de vertido mezcla de RCD peligroso inerte			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		55,00	
U49AA900	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS Cartel indicativo de almacén de residuos			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		75,00	

U49AA905	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS Cerramiento de chapa galvanizada incl. p.p. de puerta			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		30,00	
U50EB017	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS Toma de muestra de hormigón fresco, 3 p.			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		45,00	
U50EB310	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS Ensayo a tracción probeta acero			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		57,70	
U50EB710	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS Ensayo arenas para hormigones			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		550,00	
U50EB720	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA EUROS Ensayo gravas para hormigones			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		700,00	
U50EB810	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS EUROS Ensayo fisico-mecánico cemento			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		245,00	
U50EB820	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS Ensayo químico cemento			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		120,00	
U50EB910	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS Análisis agua para amasado			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		170,00	
U50EB920	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS Agresividad agua a cimentación			
		Sin descomposición			
		COSTE UNITARIO TOTAL .....		340,00	
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA EUROS			



## DOCUMENTO Nº2 – PLANOS





ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO

## PROYECTO

TITULO

PASARELA  
RÍO EBRO

---

TERMINO MUNICIPAL

LOGROÑO

PROVINCIA

LARIOJA

TITULO DEL PLANO

PLANO  
SITUACIÓN

**AUTOR**

PABLO  
ITURRIAGA

## ESCALA

1/25000

FECHA

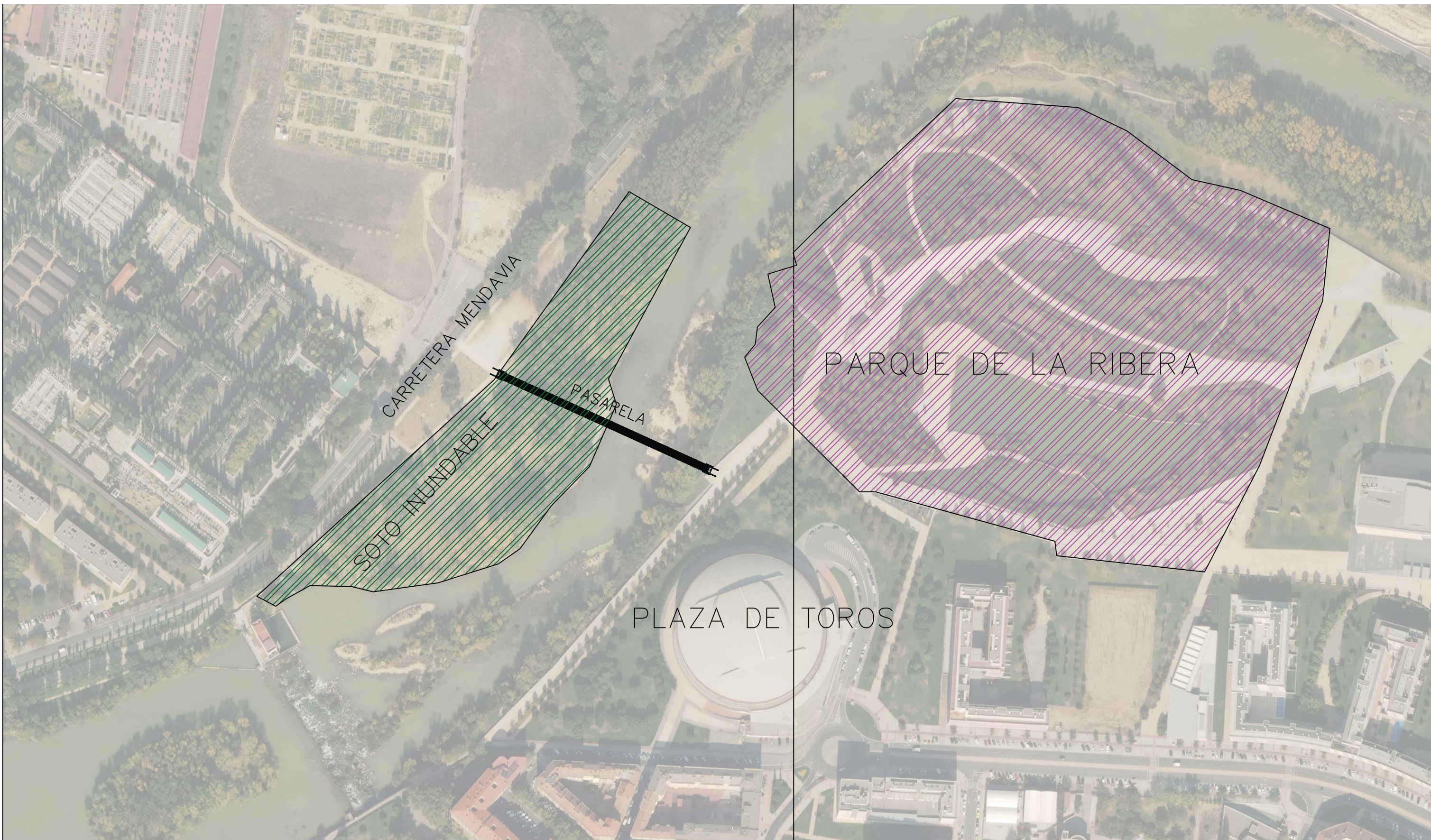
JUNIO2019

NORTE

PLANO N

1





ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO

PASARELA  
RÍOEBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO

---

PROVINCIA  
LARIOJA

TITULO DEL PLANO

PLANO

LOCALIZACIÓN

AUTOR

PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA

1/2500

FECHA

JUNIO2019



PLANO N  
1.1

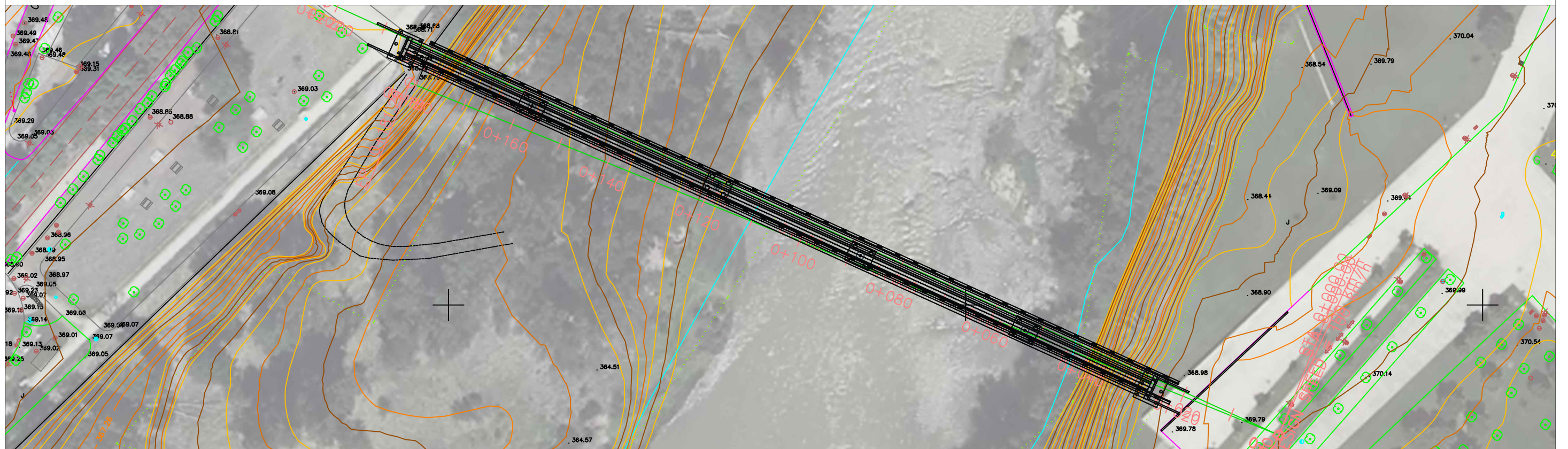
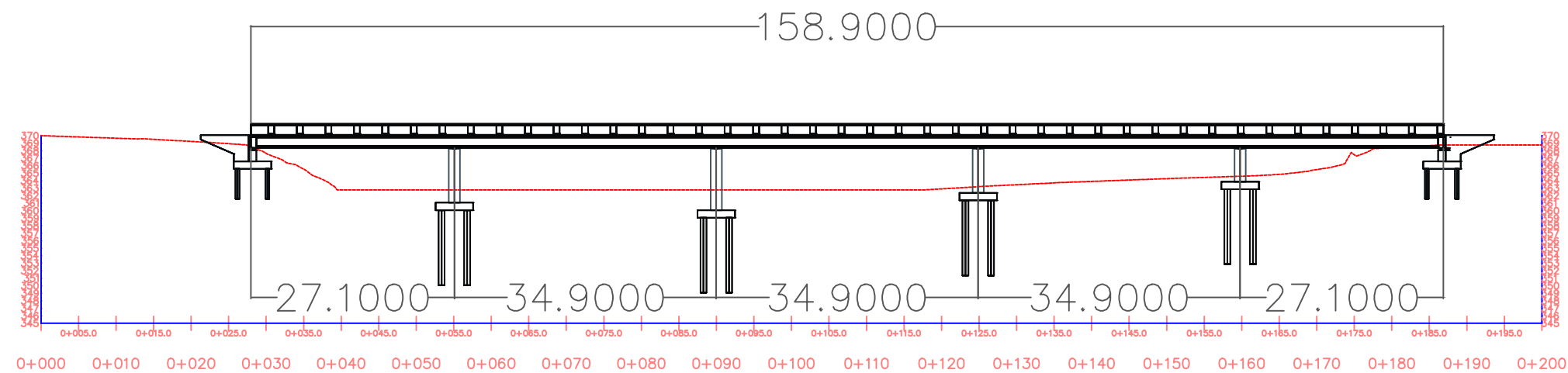












ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LARIOJA

TITULO DEL PLANO  
PLANO  
CONJUNTO

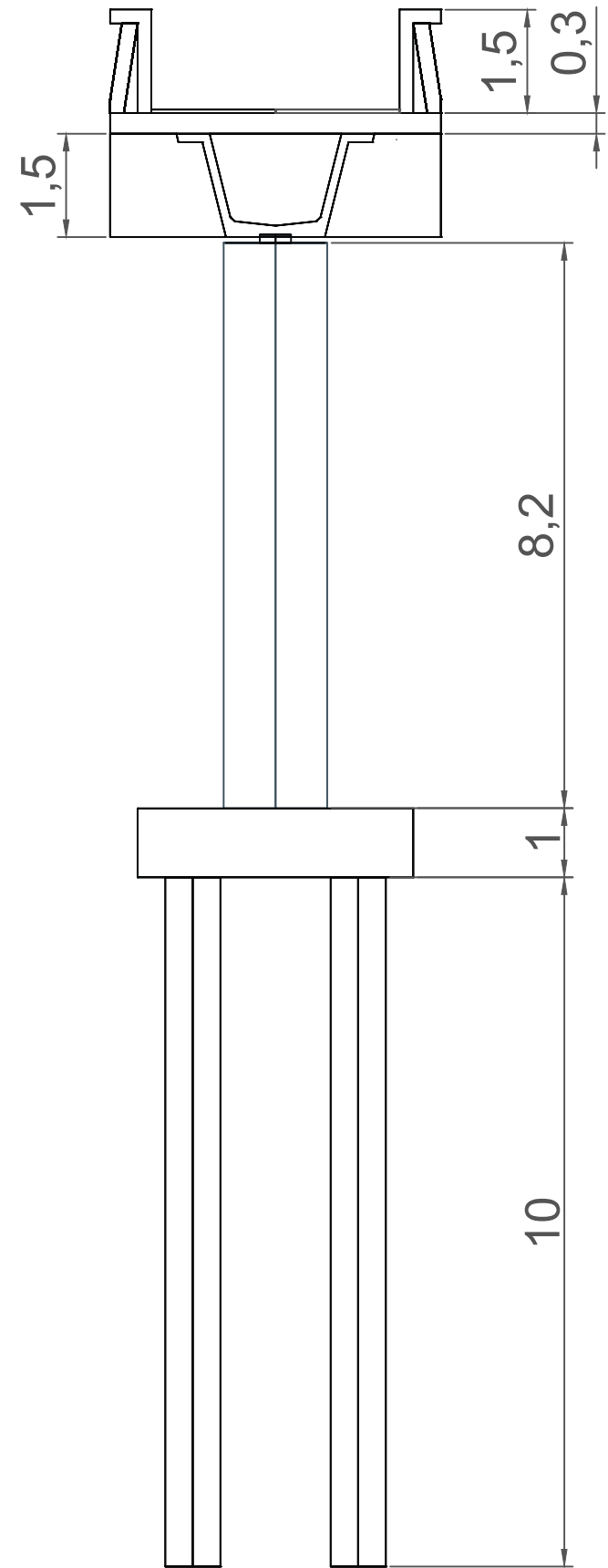
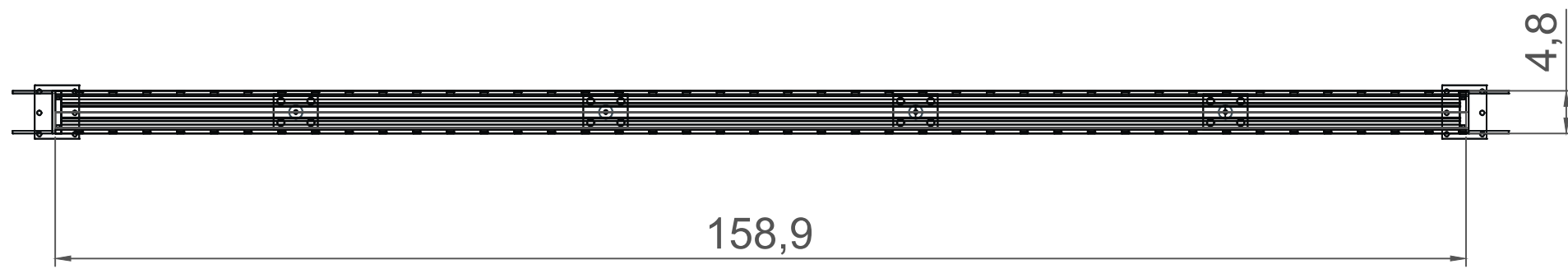
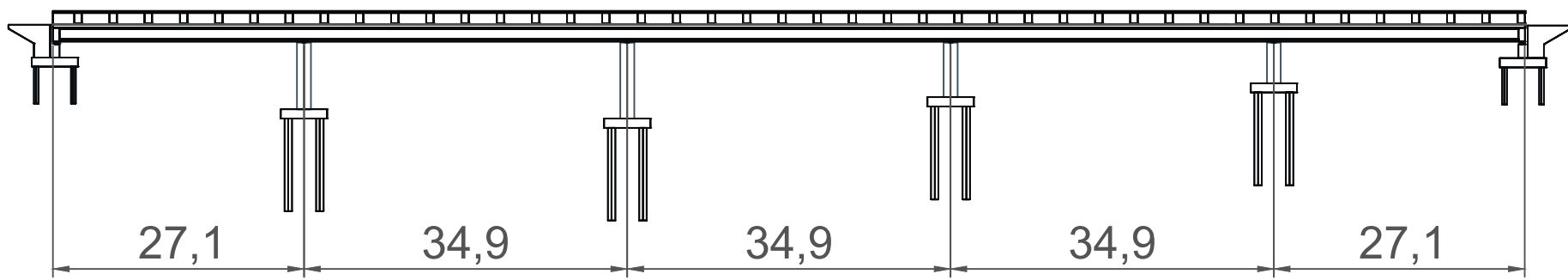
AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
1/750

FECHA  
JUNIO 2019



PLANO N  
5



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LA RIOJA

TITULO DEL PLANO  
DEFINICIÓN  
GENERAL

AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
1/700

FECHA  
JUNIO 2019



PLANO N  
6





ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LA RIOJA

TITULO DEL PLANO  
VISTAS  
3D

AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
1/450

FECHA  
JUNIO 2019



PLANO N  
7



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LARIOJA

TITULO DEL PLANO  
VISTAS  
3D

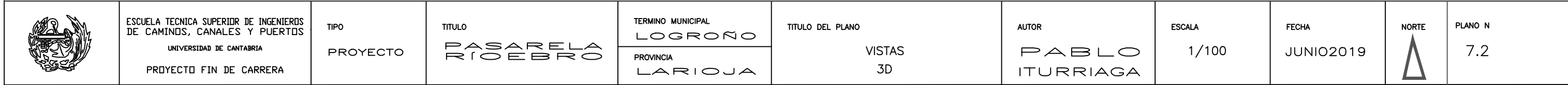
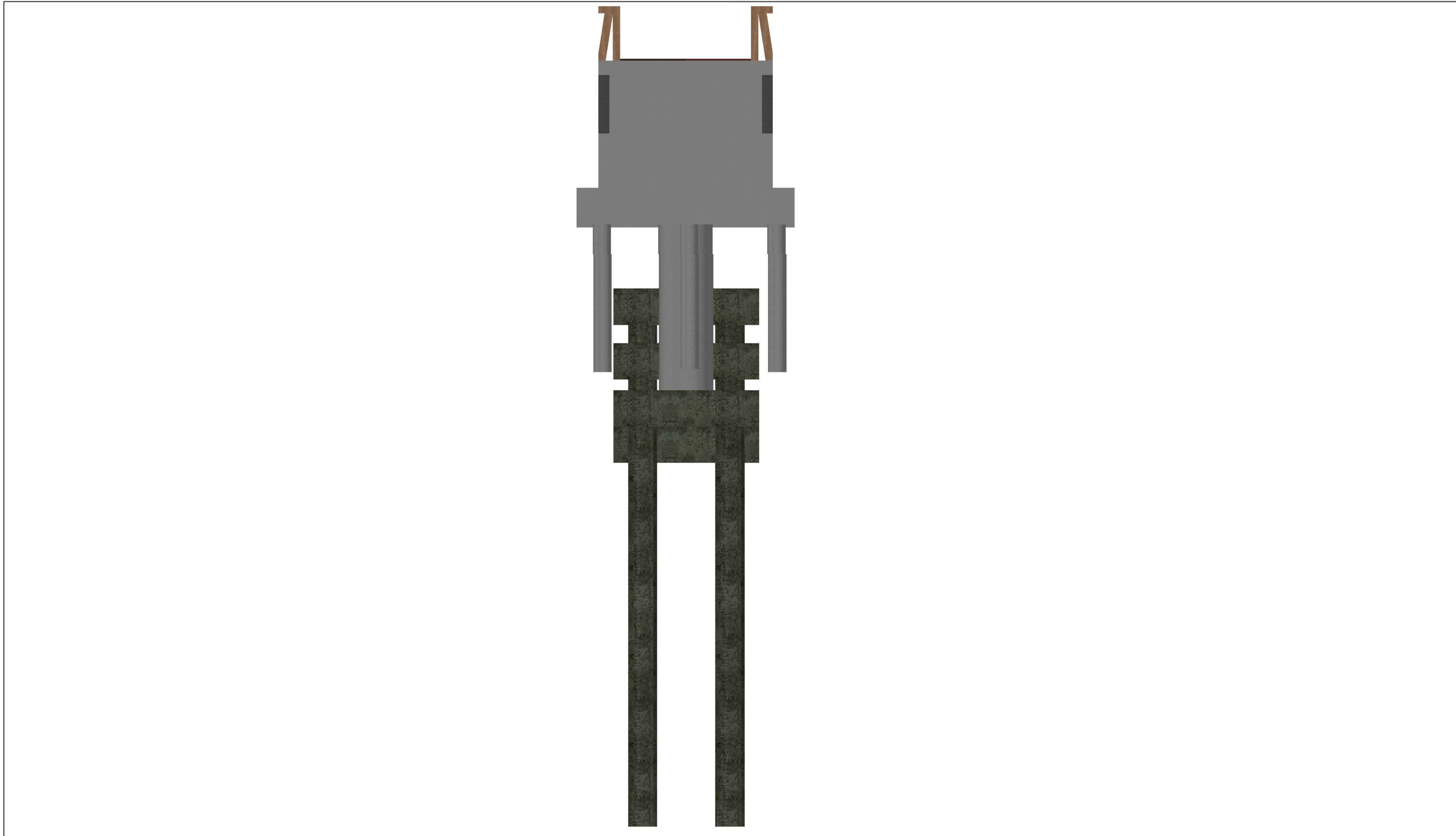
AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA



ESCALA  
1/450



FECHA  
JUNIO 2019







PLANO N  
7.1







	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO  PROYECTO	TITULO  PASARELA RIO EBRO	TERMINO MUNICIPAL LOGROÑO	TITULO DEL PLANO  VISTAS 3D	AUTOR  PABLO ITURRIAGA	ESCALA  1/100	FECHA  JUNIO 2019	NORTE  	PLANO N  7.2
				PROVINCIA LARIOJA						



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO  PROYECTO	TITULO  PASARELA RIO EBRO	TERMINO MUNICIPAL LOGROÑO	TITULO DEL PLANO  VISTAS 3D	AUTOR  PABLO ITURRIAGA	ESCALA  1/100	FECHA  JUNIO 2019	NORTE  	PLANO N  7.2
				PROVINCIA LARIOJA						



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO  PROYECTO	TITULO  PASARELA RIO EBRO	TERMINO MUNICIPAL LOGROÑO	TITULO DEL PLANO  VISTAS 3D	AUTOR  PABLO ITURRIAGA	ESCALA  1/100	FECHA  JUNIO 2019	NORTE  	PLANO N  7.2
				PROVINCIA LARIOJA						

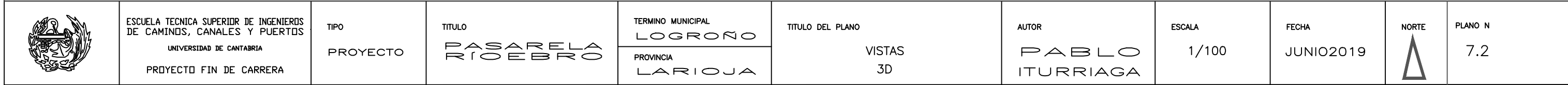
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO  PROYECTO	TITULO  PASARELA RIO EBRO	TERMINO MUNICIPAL LOGROÑO	TITULO DEL PLANO  VISTAS 3D	AUTOR  PABLO ITURRIAGA	ESCALA  1/100	FECHA  JUNIO 2019	NORTE  	PLANO N  7.2
				PROVINCIA LARIOJA						



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO  PROYECTO	TITULO  PASARELA RIO EBRO	TERMINO MUNICIPAL LOGROÑO	TITULO DEL PLANO  VISTAS 3D	AUTOR  PABLO ITURRIAGA	ESCALA  1/100	FECHA  JUNIO 2019	NORTE  	PLANO N  7.2
				PROVINCIA LARIOJA						

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO  PROYECTO	TITULO  PASARELA RIO EBRO	TERMINO MUNICIPAL LOGROÑO	TITULO DEL PLANO  VISTAS 3D	AUTOR  PABLO ITURRIAGA	ESCALA  1/100	FECHA  JUNIO 2019	NORTE  	PLANO N  7.2
				PROVINCIA LARIOJA						

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO  PROYECTO	TITULO  PASARELA RIO EBRO	TERMINO MUNICIPAL LOGROÑO	TITULO DEL PLANO  VISTAS 3D	AUTOR  PABLO ITURRIAGA	ESCALA  1/100	FECHA  JUNIO 2019	NORTE  	PLANO N  7.2
				PROVINCIA LARIOJA						

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO  PROYECTO	TITULO  PASARELA RIO EBRO	TERMINO MUNICIPAL LOGROÑO	TITULO DEL PLANO  VISTAS 3D	AUTOR  PABLO ITURRIAGA	ESCALA  1/100	FECHA  JUNIO 2019	NORTE  	PLANO N  7.2
				PROVINCIA LARIOJA						



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO  PROYECTO	TITULO  PASARELA RIO EBRO	TERMINO MUNICIPAL LOGROÑO	TITULO DEL PLANO  VISTAS 3D	AUTOR  PABLO ITURRIAGA	ESCALA  1/100	FECHA  JUNIO 2019	NORTE  	PLANO N  7.2
				PROVINCIA LARIOJA						



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LA RIOJA

TITULO DEL PLANO  
VISTAS  
3D

AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

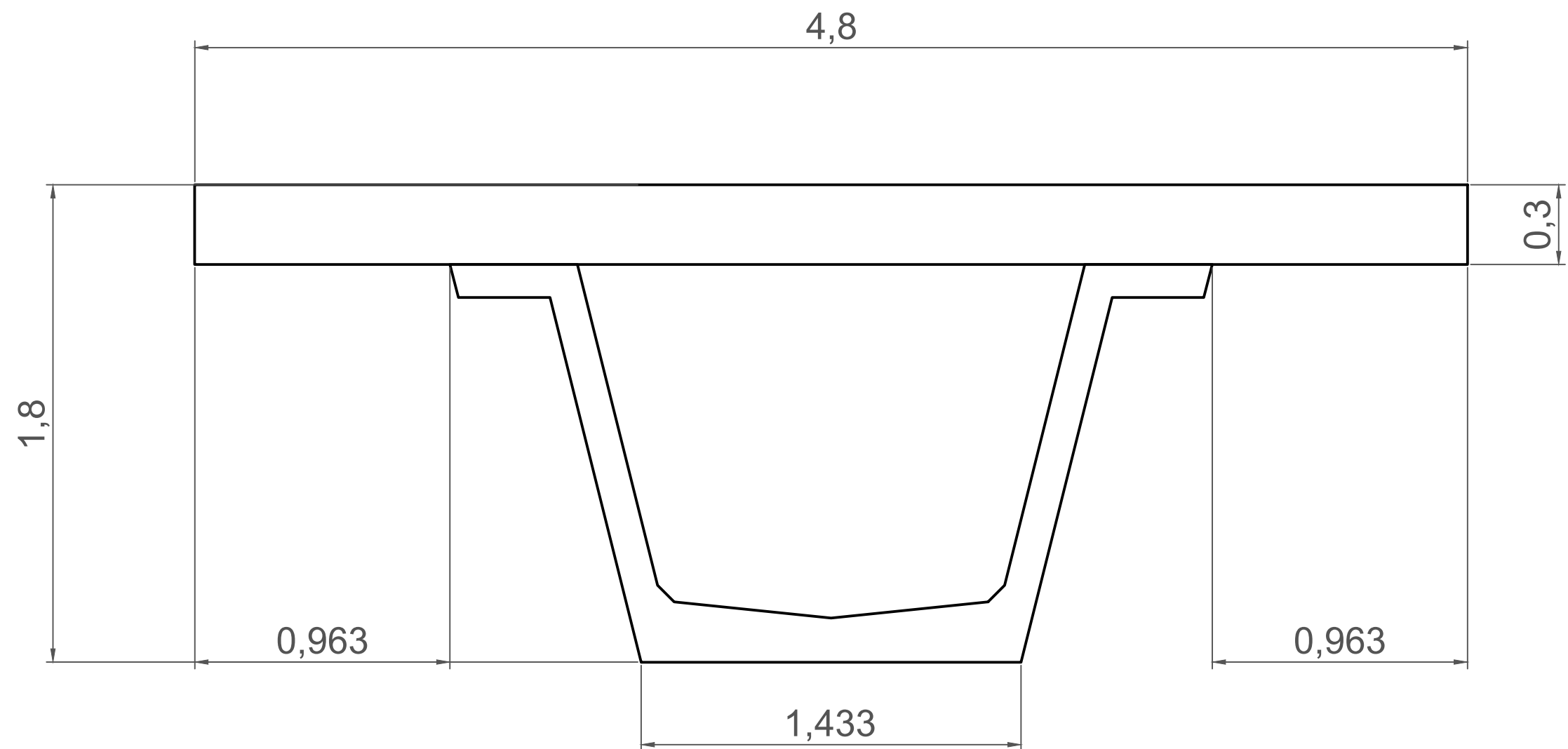
ESCALA  
1/450

FECHA  
JUNIO 2019



PLANO N  
7.3





ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LA RIOJA

TITULO DEL PLANO  
SECCIÓN  
TABLERO

AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

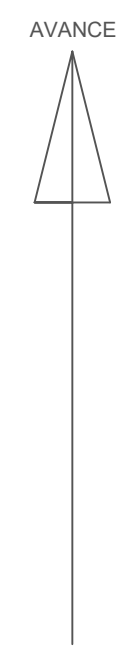
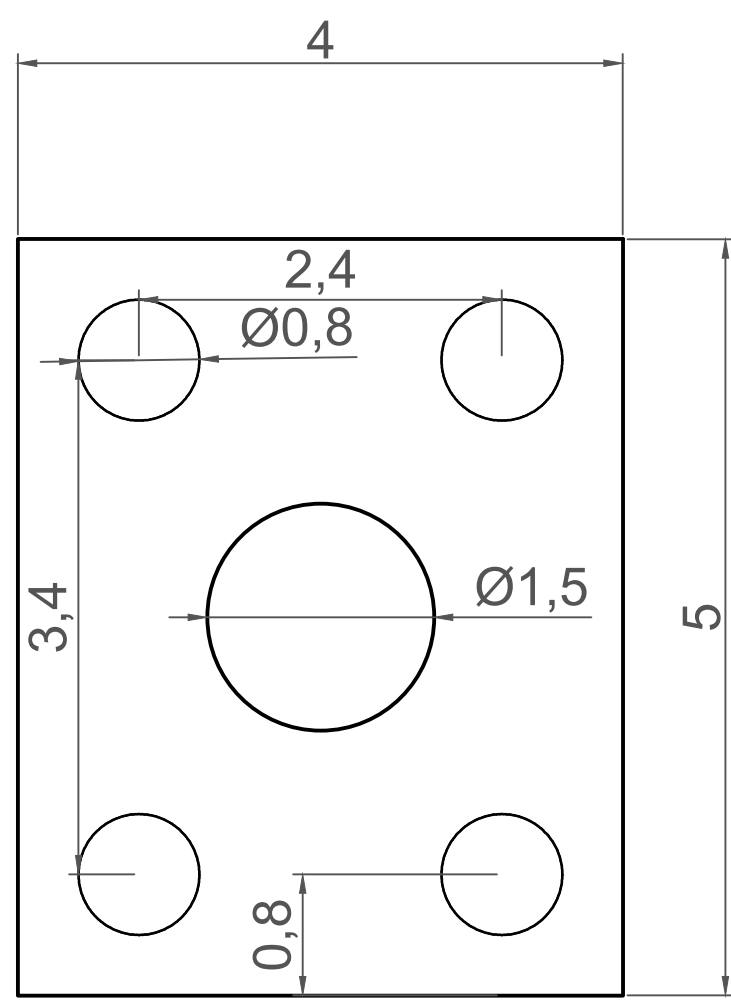
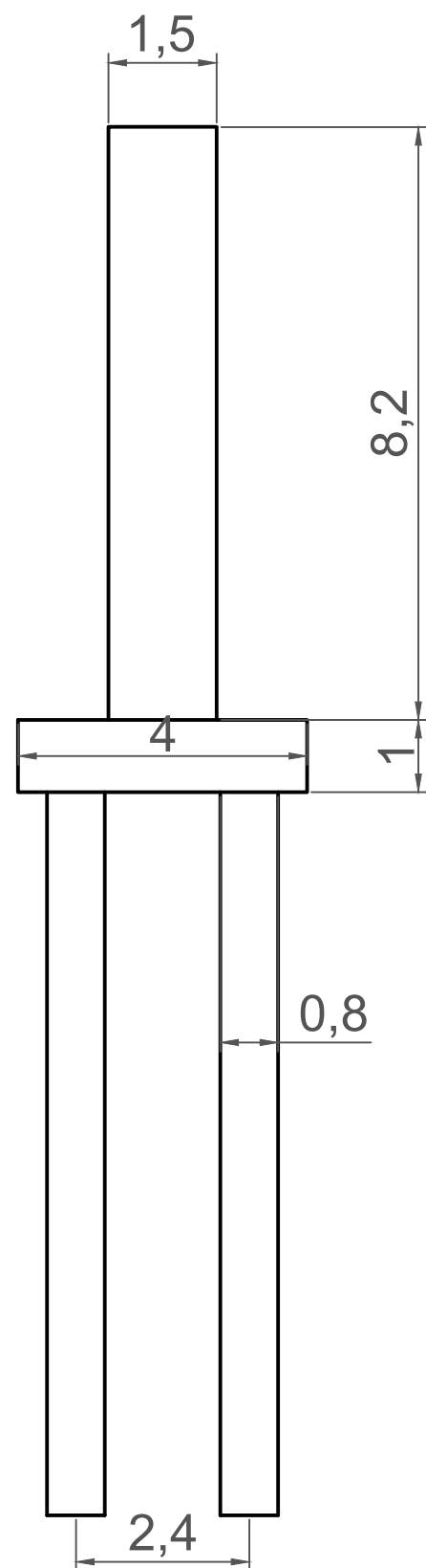
ESCALA  
1/20


FECHA  
JUNIO 2019

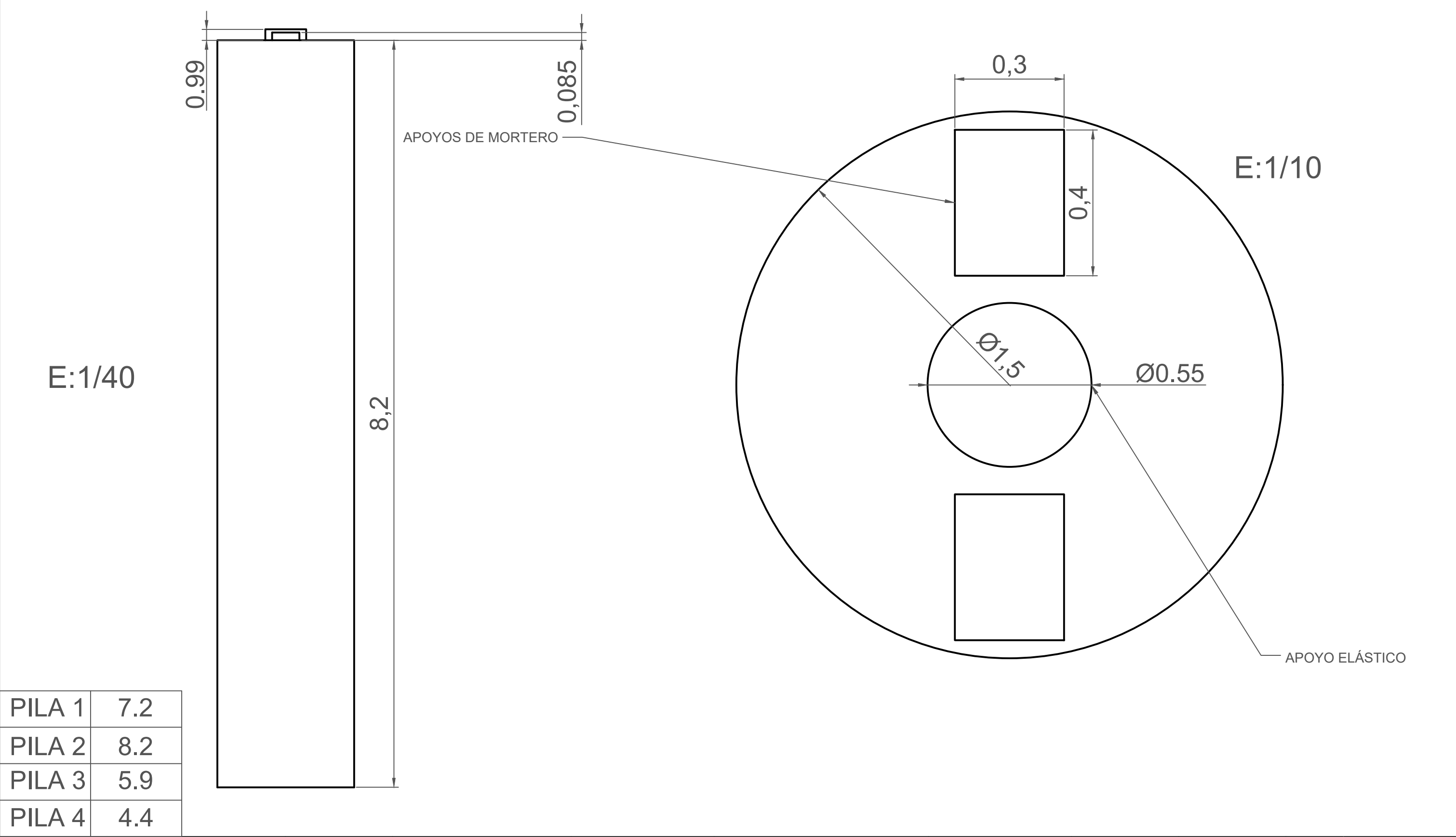


PLANO N  
8



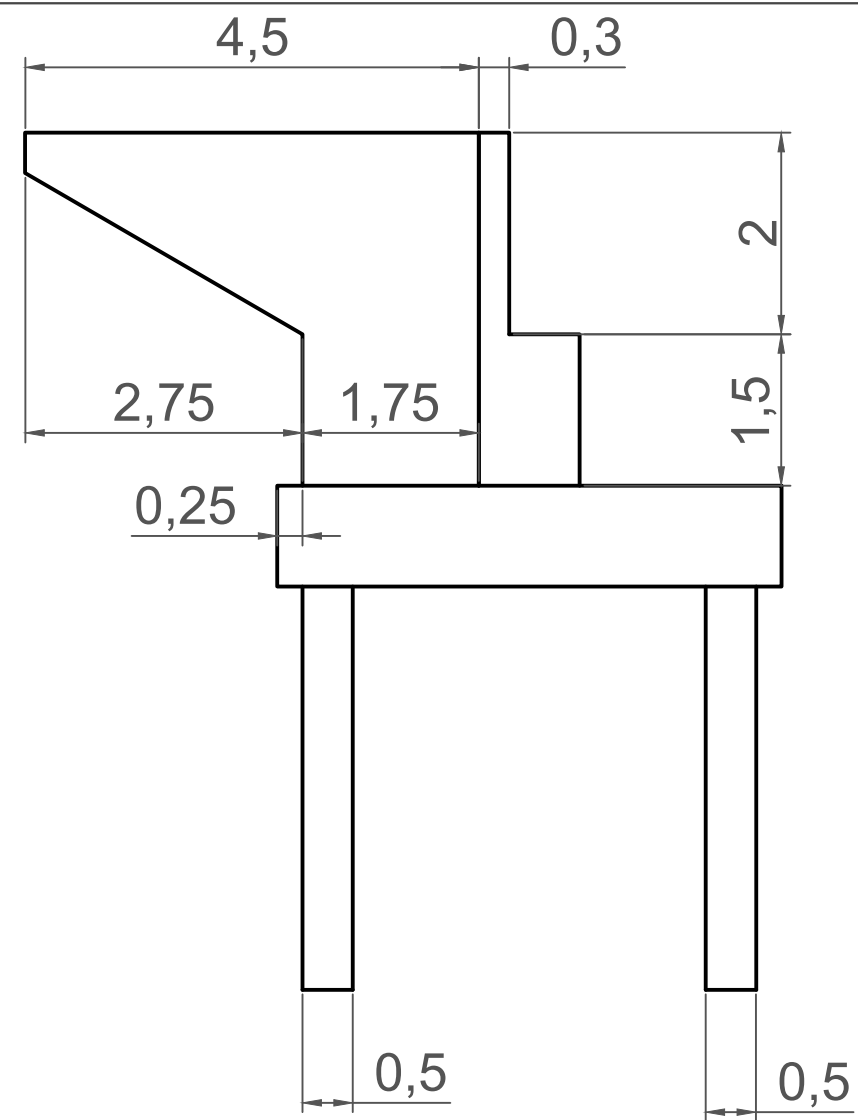
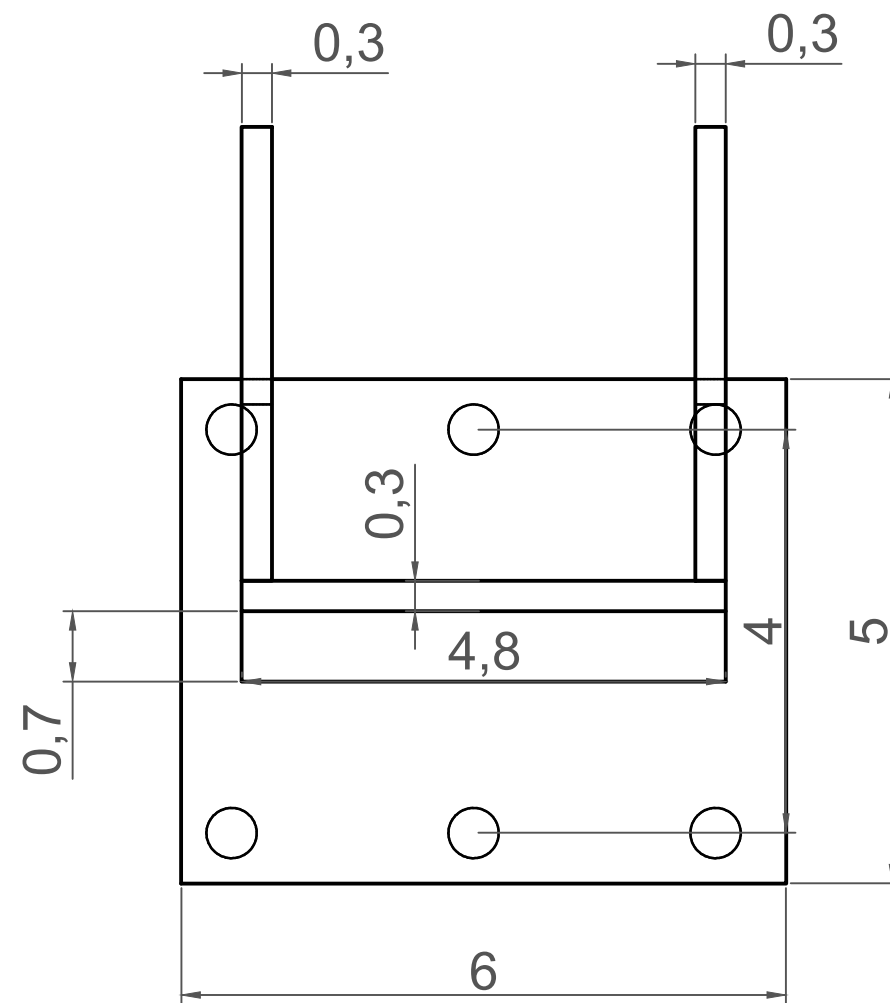
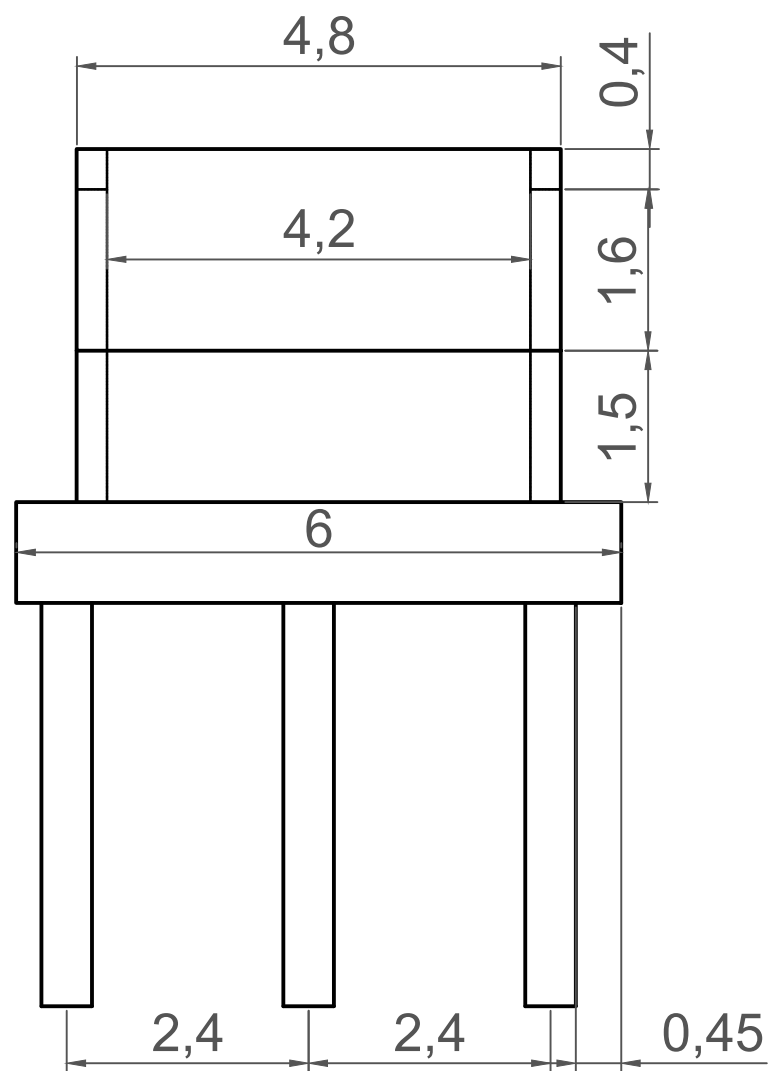


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO PASARELA RIO EBRO	TERMINO MUNICIPAL LOGROÑO PROVINCIA LA RIOJA	TITULO DEL PLANO ENCEPADOS PILAS	AUTOR PABLO ITURRIAGA	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO 2019	NORTE 	PLANO N 8.2
---	--	------------------	--------------------------------	---	--	-----------------------------	----------------	---------------------	--	----------------



PILA 1	7.2
PILA 2	8.2
PILA 3	5.9
PILA 4	4.4





Cotas en m



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LA RIOJA

TITULO DEL PLANO  
GEOMETRÍA  
ESTRIBOS

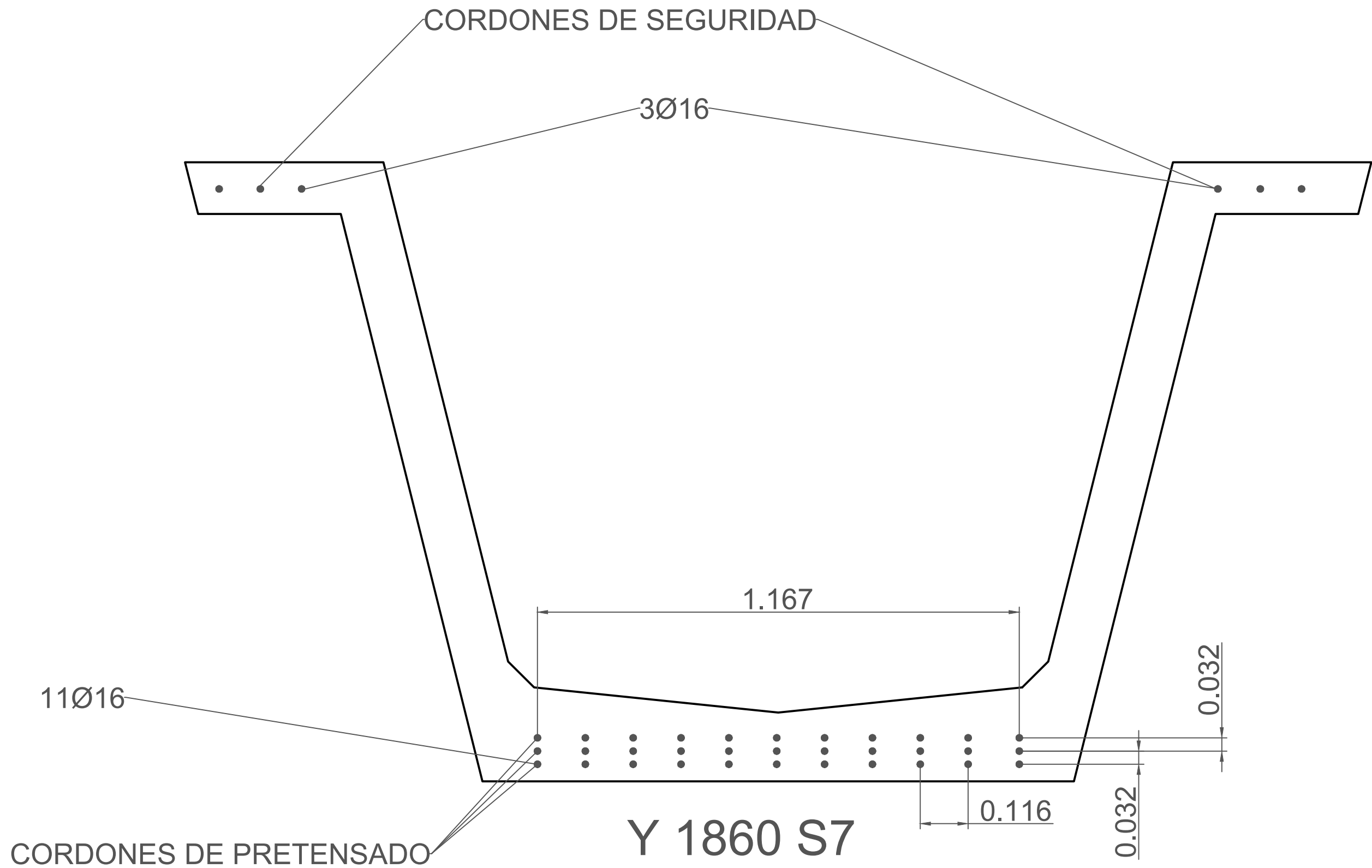
AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
1/75

FECHA  
JUNIO 2019



PLANO N  
7.5



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LARIOJA

TITULO DEL PLANO  
ARMADURA  
ARTESAPRETENSADA

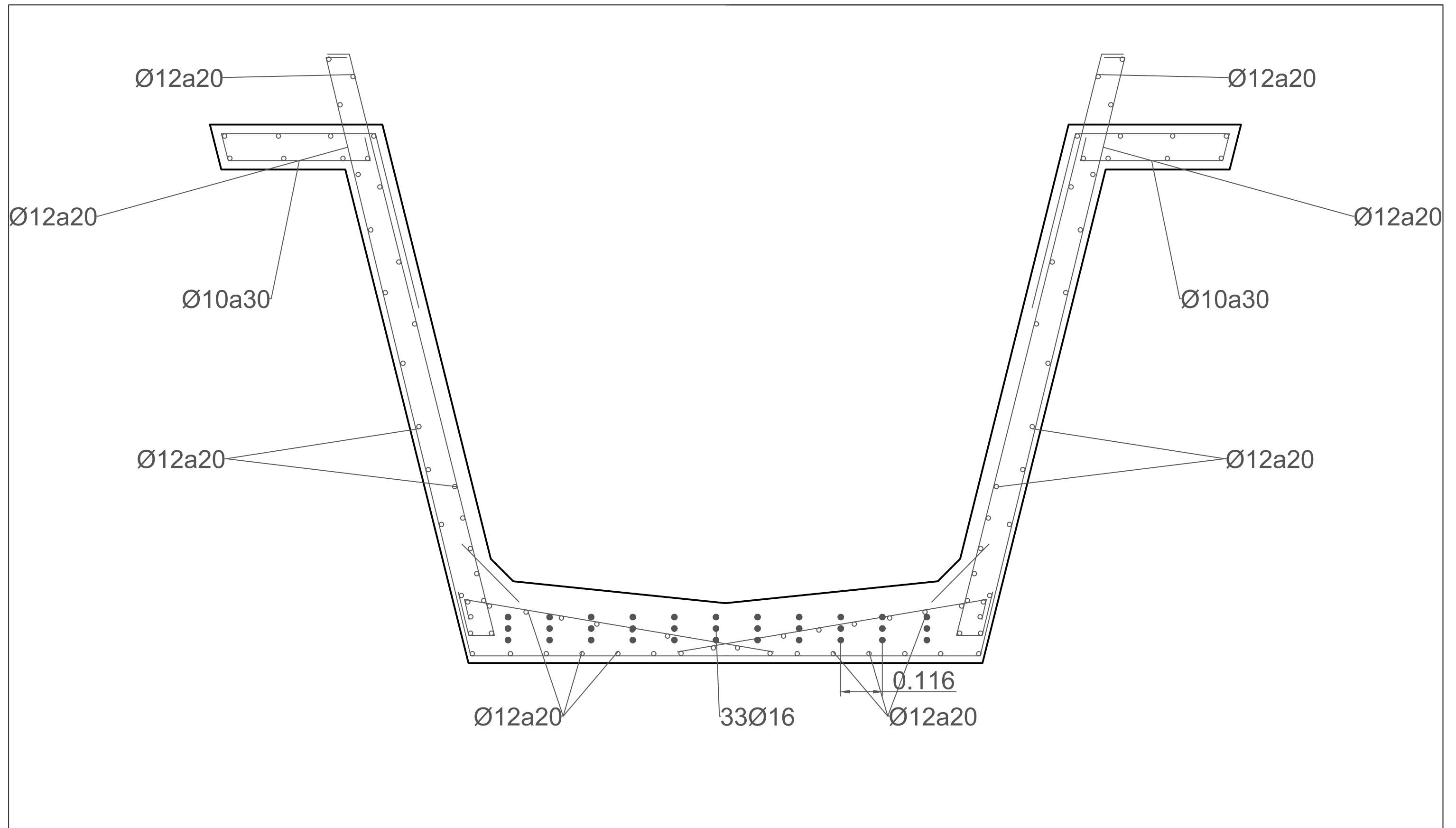
AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
1/10

FECHA  
JUNIO2019



PLANO N  
10.1



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LA RIOJA

TITULO DEL PLANO  
ARMADURA  
ARTESAPASIVA

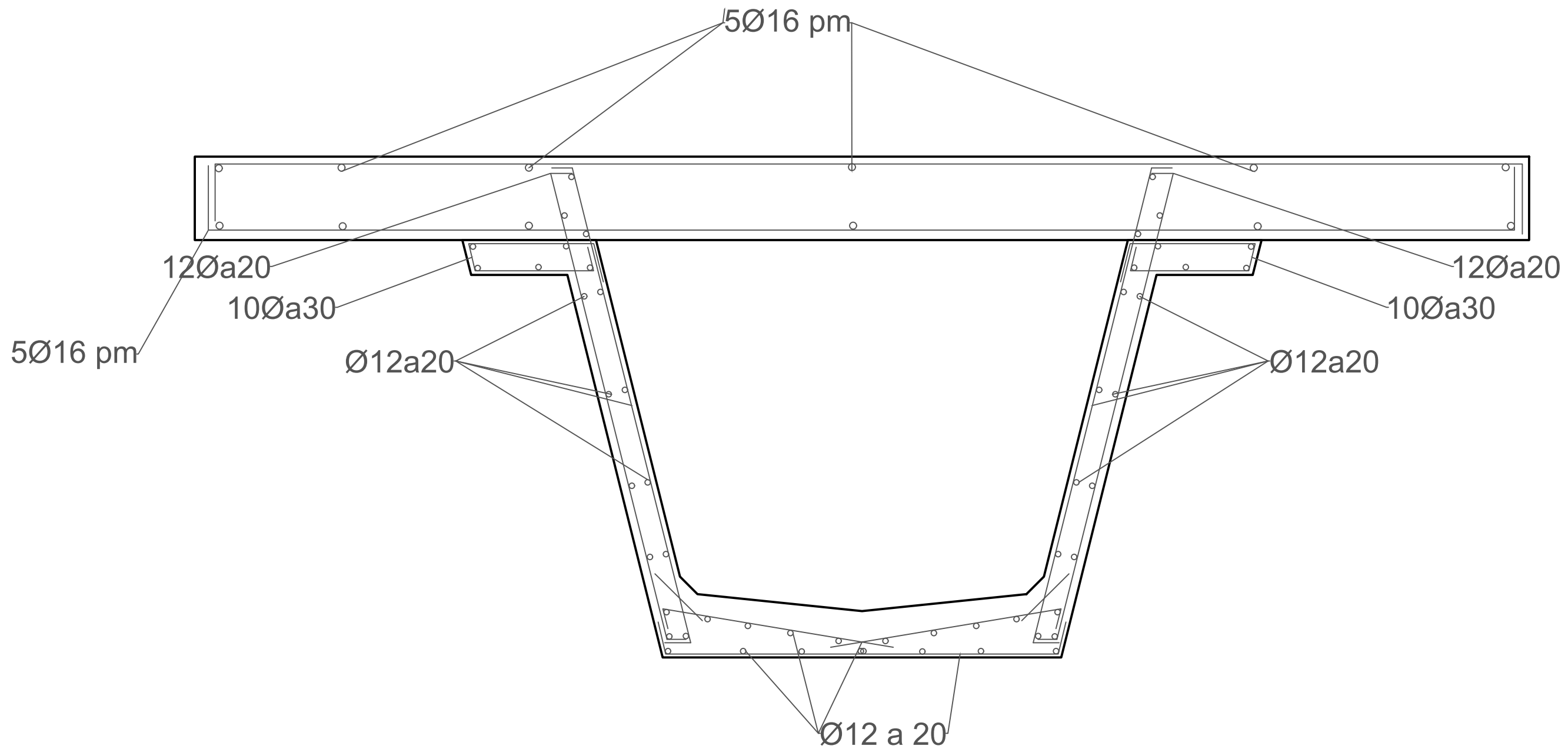
AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
1/10

FECHA  
JUNIO2019



PLANO N  
9.1



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LA RIOJA

TITULO DEL PLANO  
ARMADURA  
TABLEROPositivos

AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

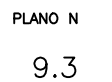
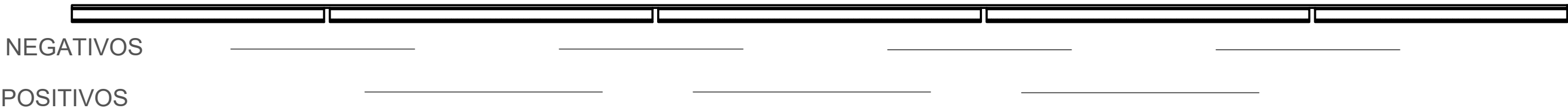
ESCALA  
1/16

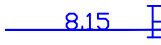

FECHA  
JUNIO2019

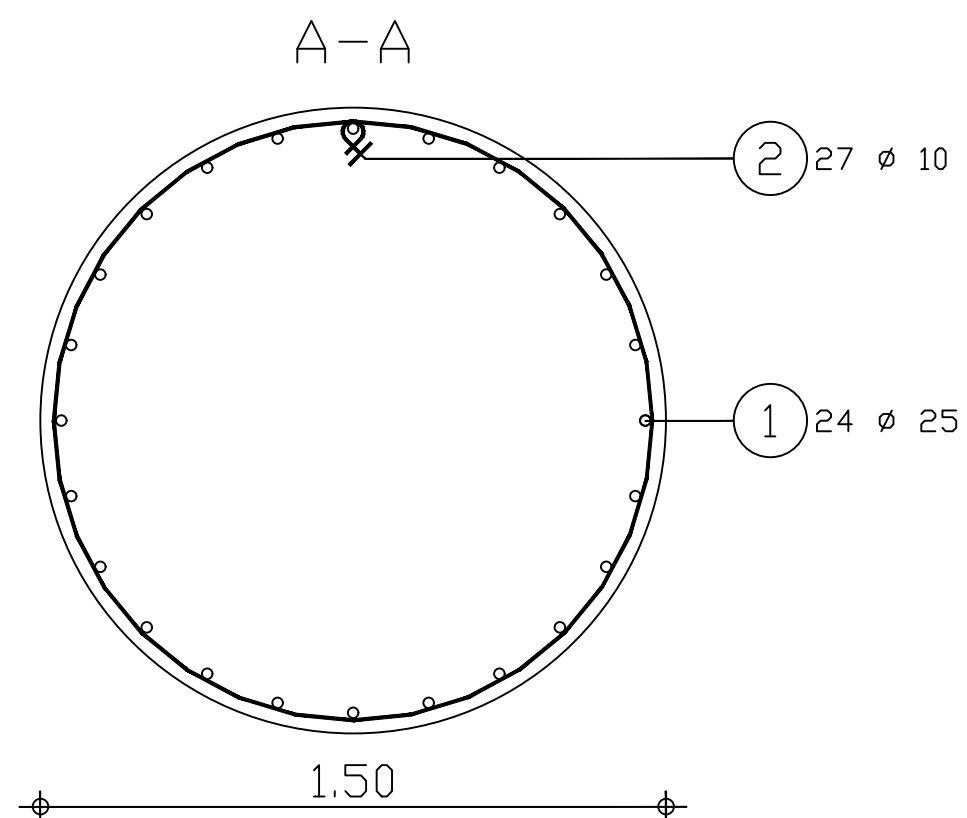
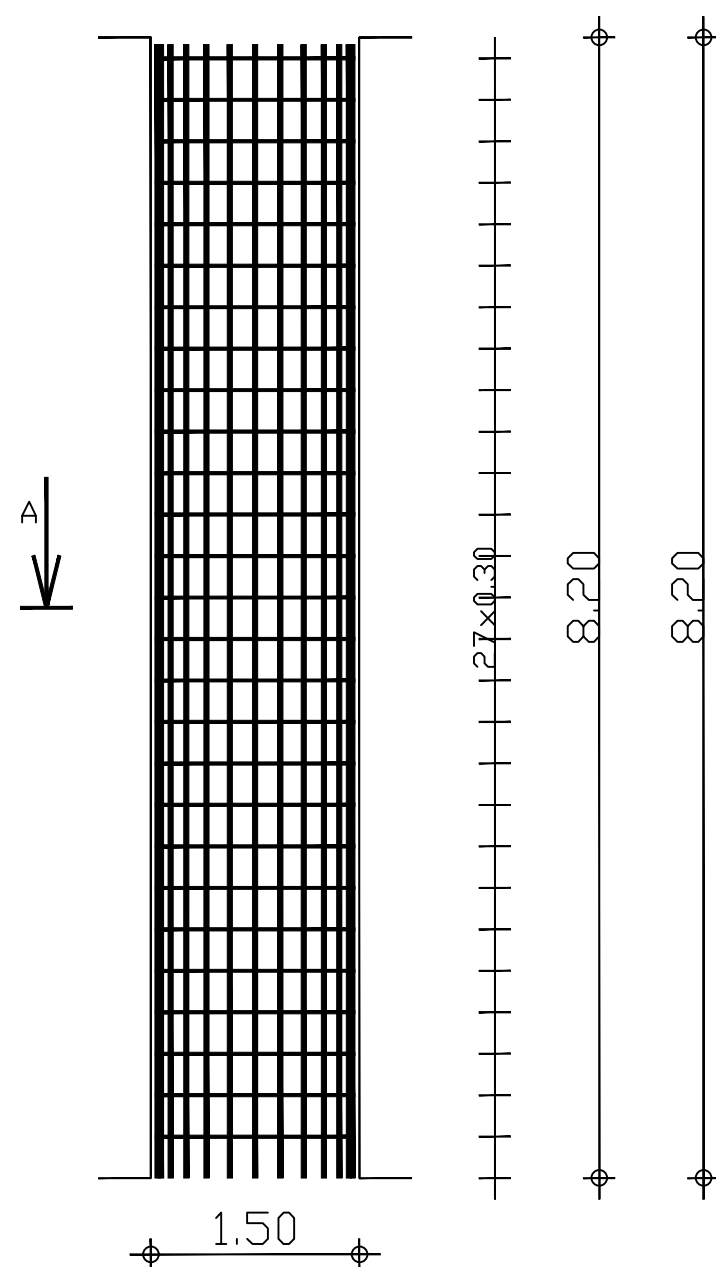


PLANO N  
9.2





Posic.	Armaduras	Forma	Acero
①	24 $\varnothing$ 25 l=8.15	 8.15 B	500 S
②	27 $\varnothing$ 10 l=4.73	 4.73 B	500 S



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LARIOJA

TITULO DEL PLANO  
ARMADURA  
PILA



AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

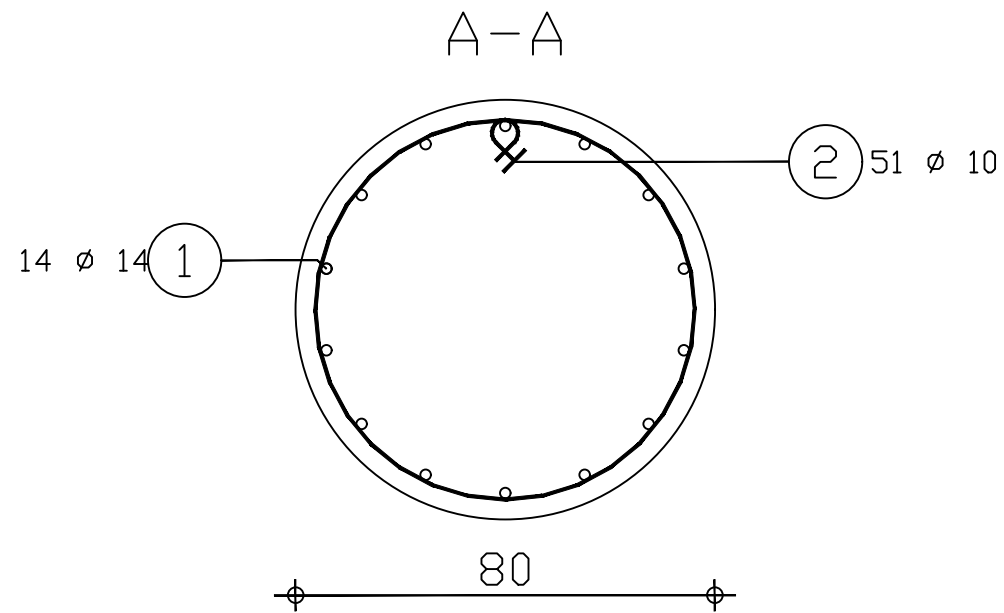
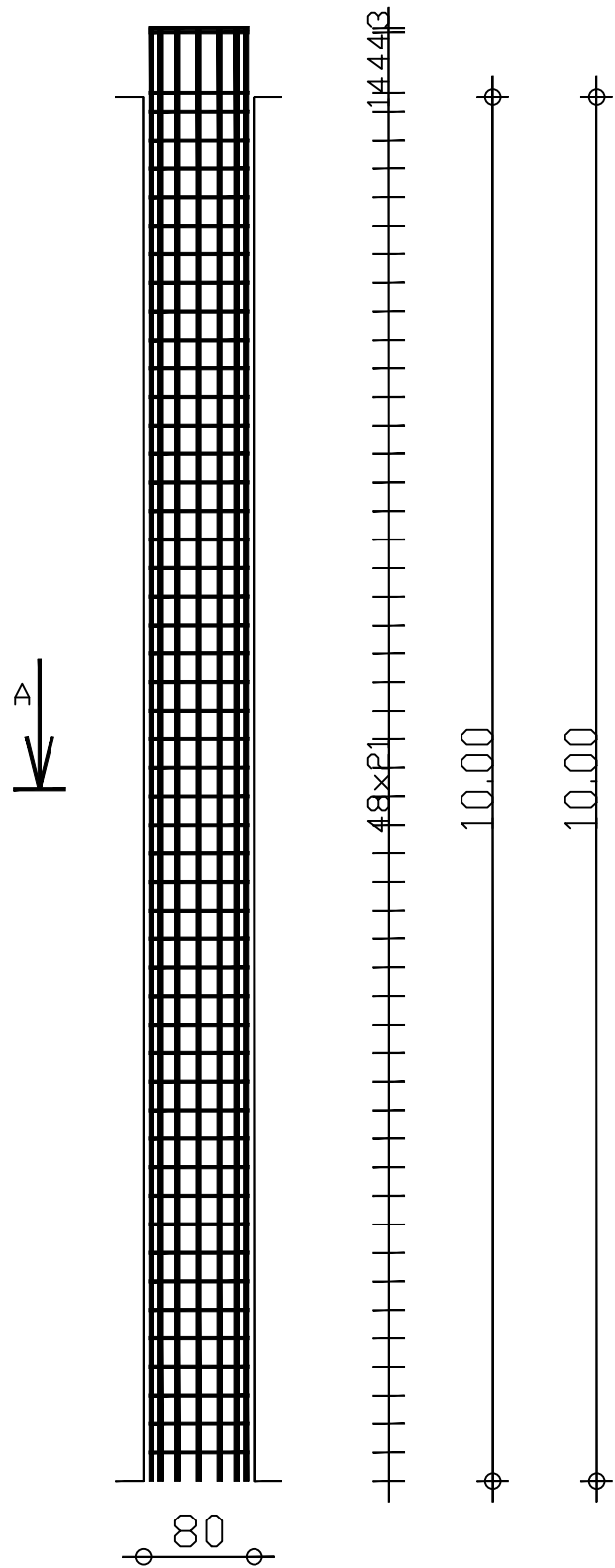
ESCALA  
1/NO

FECHA  
JUNIO2019



PLANO N  
10.2

Posic.	Armaduras	Forma	Acero
①	14 $\varnothing$ 14 l=10.50		500 S
②	51 $\varnothing$ 10 l=2.49		500 S



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TÍTULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LARIOJA

TÍTULO DEL PLANO  
ARMADURA  
PILOTESENCEPADO



AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

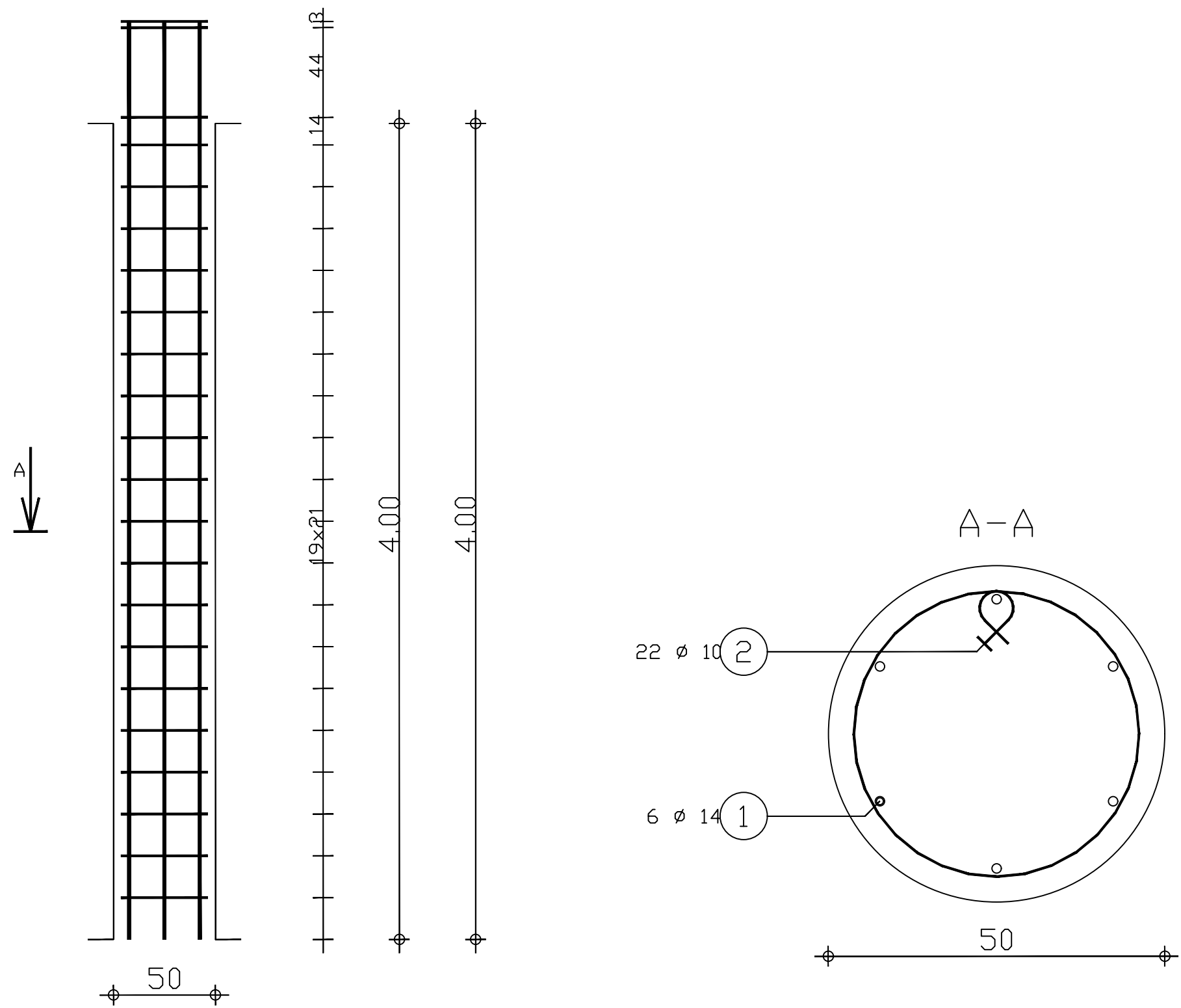
ESCALA  
1/NO

FECHA  
JUNIO2019



PLANO N  
10.4

Posic.	Armaduras	Forma	Acero
①	6 $\varnothing$ 14 l=4.50	 B	500 S
②	22 $\varnothing$ 10 l=1.55	 B	500 S



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LARIOJA

TITULO DEL PLANO  
ARMADURA  
PILOTESESTRIBO

AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
1/NO

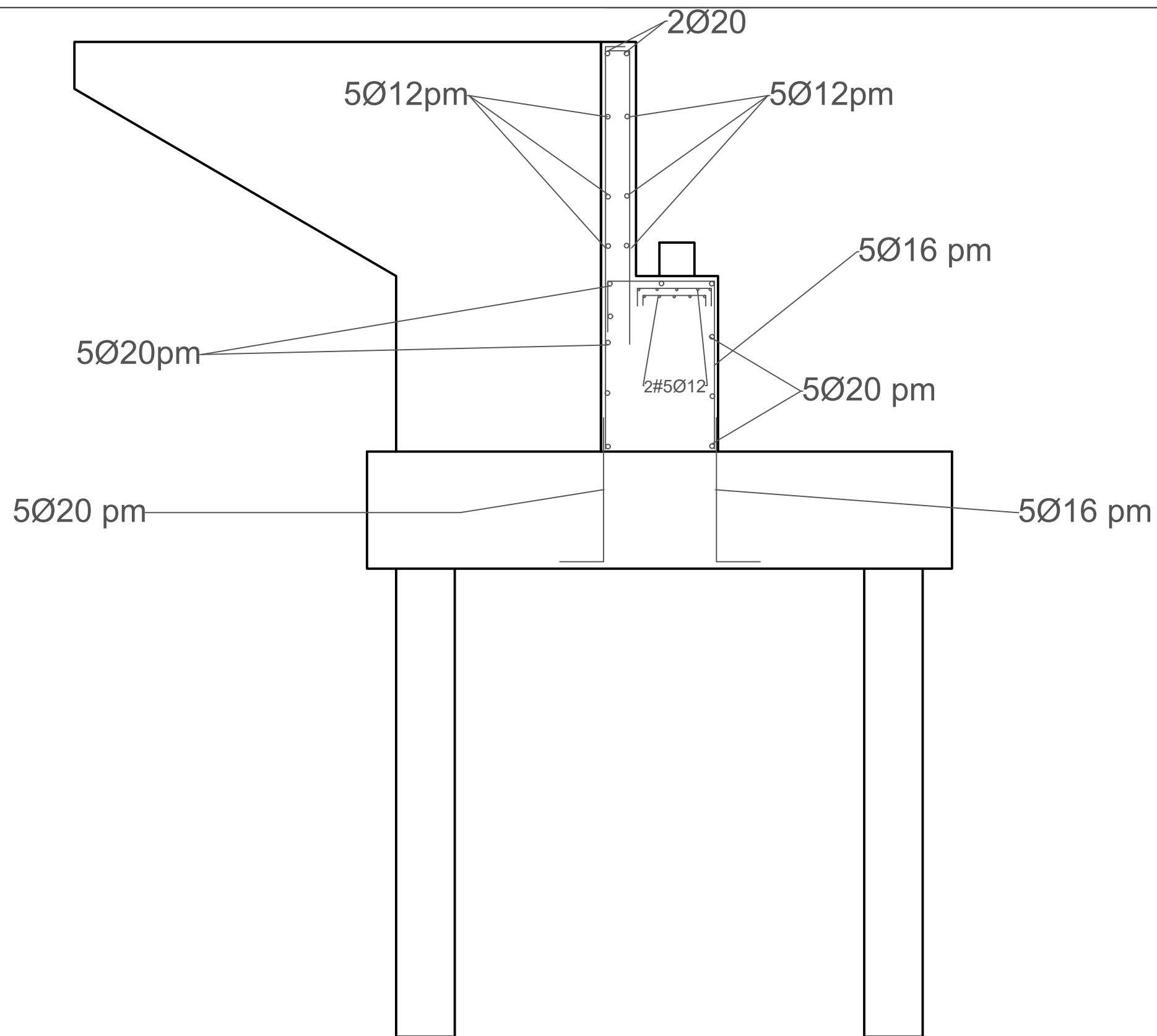
FECHA  
JUNIO2019



PLANO N  
10.5







ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LA RIOJA

TITULO DEL PLANO  
ARMADURA  
ESTRIBOS

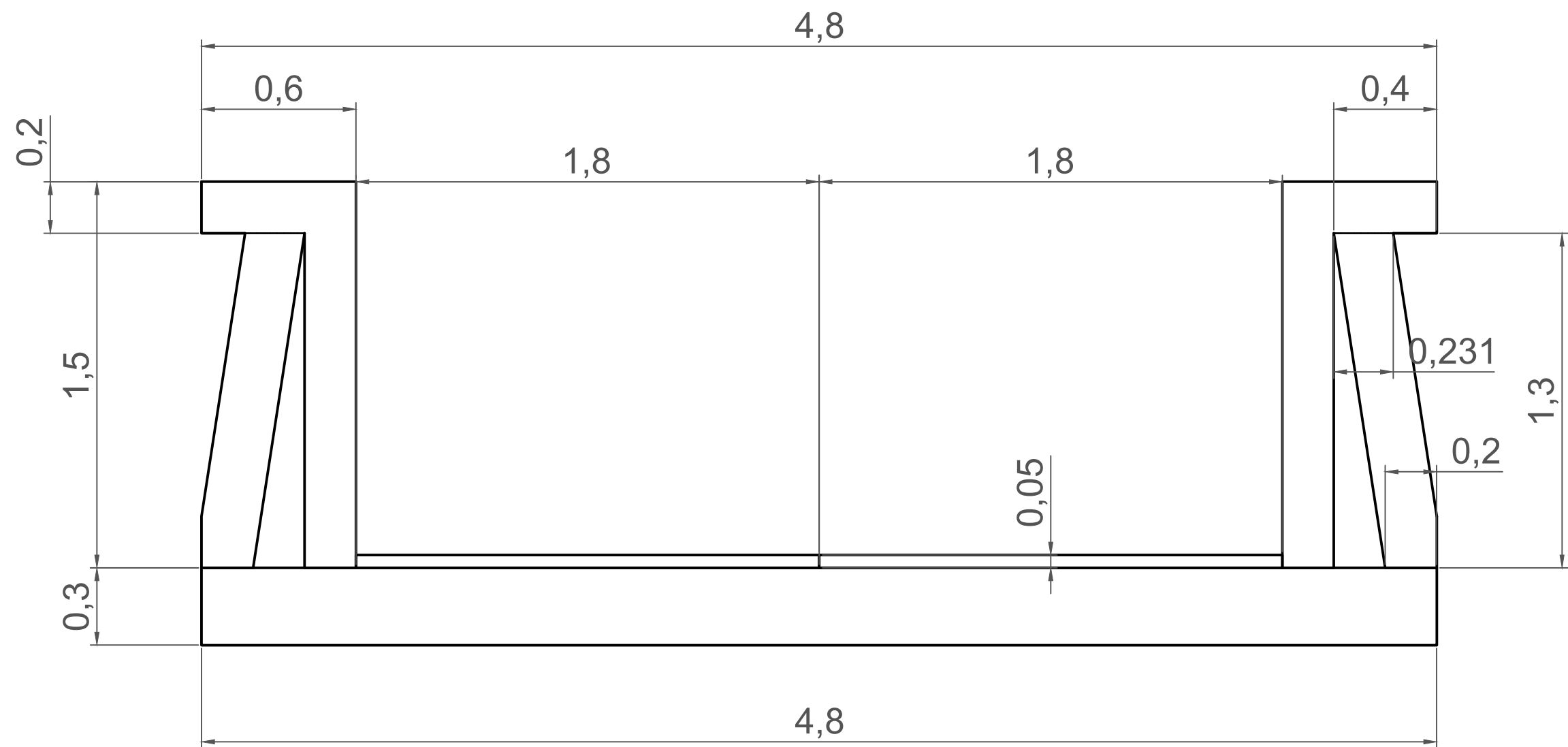
AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
1/40

FECHA  
JUNIO 2019



PLANO N  
9.8



Cotas en m



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LA RIOJA

TITULO DEL PLANO  
GEOMETRÍA  
BARANDILLA

AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
1/20

FECHA  
JUNIO 2019



PLANO N  
7.1

VIGA RIOSTRA

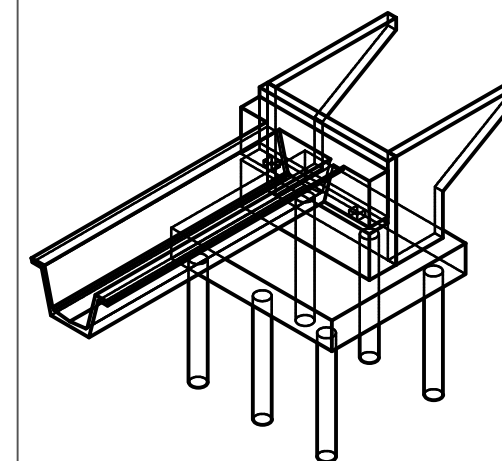
ARTESA

0,7

1,5

0,2

3,5



APOYOS DEFINITIVOS



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LA RIOJA

TITULO DEL PLANO  
DETALLE  
ESTRIBOS

AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

ESCALA  
1/75

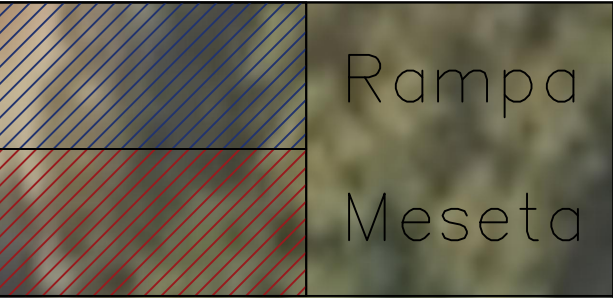
FECHA  
JUNIO 2019



PLANO N  
10.1







	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CAÑALES Y PUERTOS  UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO  PROYECTO	TITULO  PASARELA RIO EBRO	TERMINO MUNICIPAL LOGROÑO	TITULO DEL PLANO  ACCESIBILIDAD RAMPAS	AUTOR  PABLO ITURRIAGA	ESCALA  1/200	FECHA  JUNIO 2019	NORTE  	PLANO N  8
				PROVINCIA LARIOJA						





ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO  
PROYECTO

TITULO  
PASARELA  
RIO EBRO

TERMINO MUNICIPAL  
LOGROÑO  
PROVINCIA  
LA RIOJA

TITULO DEL PLANO  
PROCESO  
CONSTRUCTIVO

AUTOR  
PABLO  
ITURRIAGA

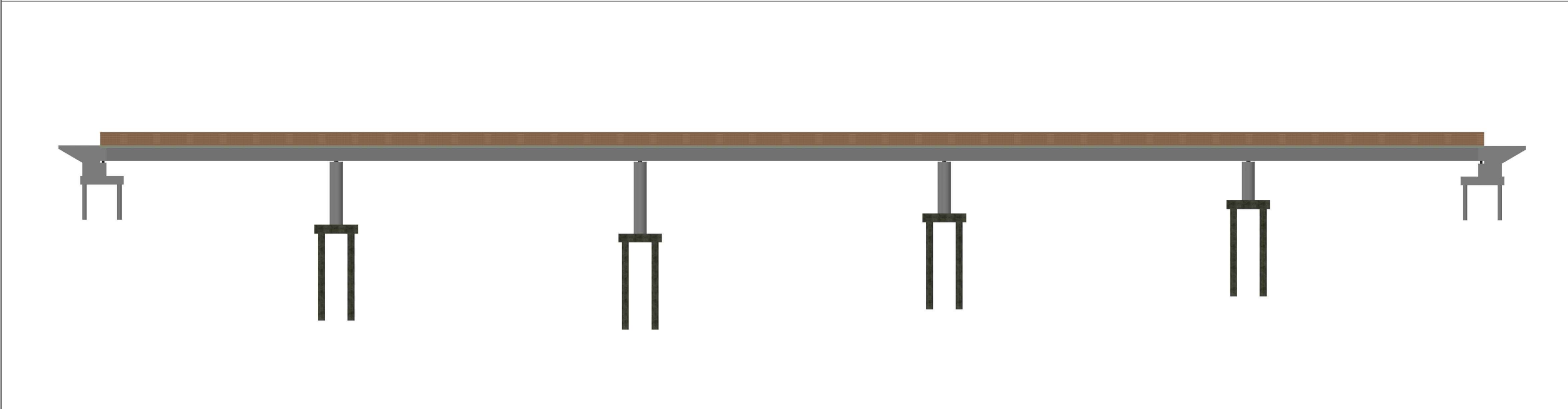
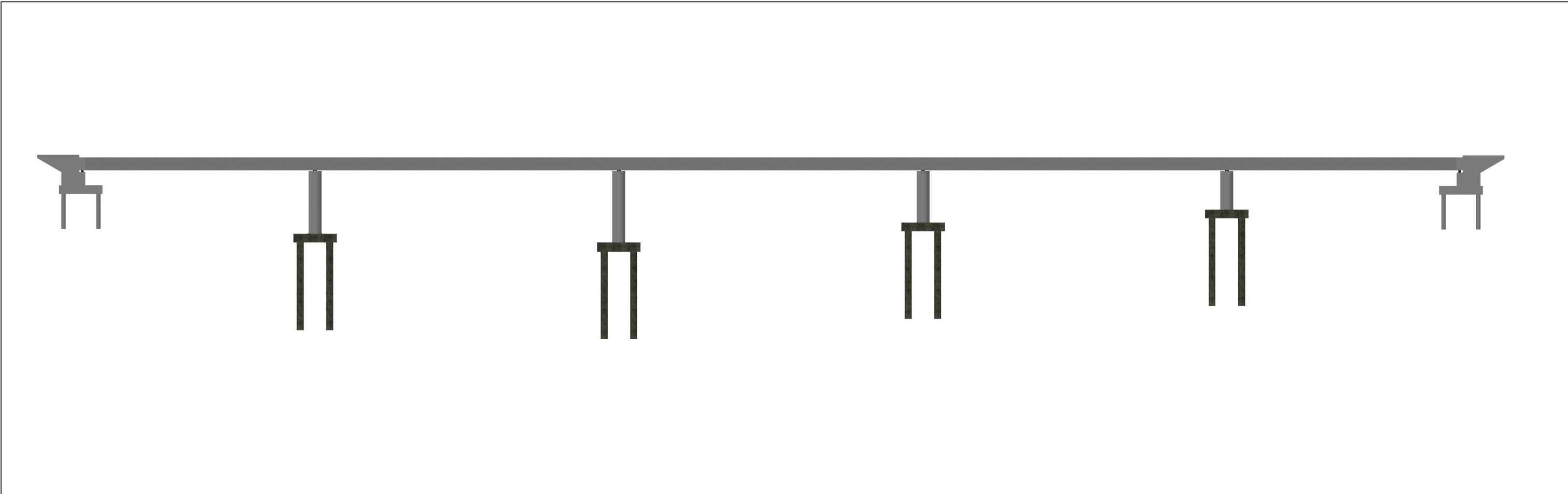
ESCALA  
1/450


FECHA  
JUNIO 2019




PLANO N  
9








 <p>ESCUOLA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p> <p>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</p> <p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>	<p>TIPO</p> <p>PROYECTO</p>	<p>TITULO</p> <p>PASARELA RIO EBRO</p>	<p>TERMINO MUNICIPAL</p> <p>LOGROÑO</p>	<p>TITULO DEL PLANO</p> <p>PROCESO CONSTRUCTIVO</p>	<p>AUTOR</p> <p>PABLO ITURRIAGA</p>	<p>ESCALA</p> <p>1/450</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO 2019</p>	<p>NORTE</p> 	<p>PLANO N</p> <p>9.2</p>
			<p>PROVINCIA</p> <p>LARIOJA</p>						


 <p>ESCUOLA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p> <p>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</p> <p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>	<p>TIPO</p> <p>PROYECTO</p>	<p>TITULO</p> <p>PASARELA RIO EBRO</p>	<p>TERMINO MUNICIPAL</p> <p>LOGROÑO</p>	<p>TITULO DEL PLANO</p> <p>PROCESO CONSTRUCTIVO</p>	<p>AUTOR</p> <p>PABLO ITURRIAGA</p>	<p>ESCALA</p> <p>1/450</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO 2019</p>	<p>NORTE</p> 	<p>PLANO N</p> <p>9.2</p>
			<p>PROVINCIA</p> <p>LARIOJA</p>						


 <p>ESCUOLA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p> <p>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</p> <p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>	<p>TIPO</p> <p>PROYECTO</p>	<p>TITULO</p> <p>PASARELA RIO EBRO</p>	<p>TERMINO MUNICIPAL</p> <p>LOGROÑO</p>	<p>TITULO DEL PLANO</p> <p>PROCESO CONSTRUCTIVO</p>	<p>AUTOR</p> <p>PABLO ITURRIAGA</p>	<p>ESCALA</p> <p>1/450</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO 2019</p>	<p>NORTE</p> 	<p>PLANO N</p> <p>9.2</p>
			<p>PROVINCIA</p> <p>LARIOJA</p>						

 <p>ESCUOLA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p> <p>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</p> <p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>	<p>TIPO</p> <p>PROYECTO</p>	<p>TITULO</p> <p>PASARELA RIO EBRO</p>	<p>TERMINO MUNICIPAL</p> <p>LOGROÑO</p>	<p>TITULO DEL PLANO</p> <p>PROCESO CONSTRUCTIVO</p>	<p>AUTOR</p> <p>PABLO ITURRIAGA</p>	<p>ESCALA</p> <p>1/450</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO 2019</p>	<p>NORTE</p> 	<p>PLANO N</p> <p>9.2</p>
			<p>PROVINCIA</p> <p>LARIOJA</p>						

 <p>ESCUOLA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p> <p>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</p> <p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>	<p>TIPO</p> <p>PROYECTO</p>	<p>TITULO</p> <p>PASARELA RIO EBRO</p>	<p>TERMINO MUNICIPAL</p> <p>LOGROÑO</p>	<p>TITULO DEL PLANO</p> <p>PROCESO CONSTRUCTIVO</p>	<p>AUTOR</p> <p>PABLO ITURRIAGA</p>	<p>ESCALA</p> <p>1/450</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO 2019</p>	<p>NORTE</p> 	<p>PLANO N</p> <p>9.2</p>
			<p>PROVINCIA</p> <p>LARIOJA</p>						

 <p>ESCUOLA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p> <p>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</p> <p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>	<p>TIPO</p> <p>PROYECTO</p>	<p>TITULO</p> <p>PASARELA RIO EBRO</p>	<p>TERMINO MUNICIPAL</p> <p>LOGROÑO</p>	<p>TITULO DEL PLANO</p> <p>PROCESO CONSTRUCTIVO</p>	<p>AUTOR</p> <p>PABLO ITURRIAGA</p>	<p>ESCALA</p> <p>1/450</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO 2019</p>	<p>NORTE</p> 	<p>PLANO N</p> <p>9.2</p>
			<p>PROVINCIA</p> <p>LARIOJA</p>						

 <p>ESCUOLA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p> <p>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</p> <p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>	<p>TIPO</p> <p>PROYECTO</p>	<p>TITULO</p> <p>PASARELA RIO EBRO</p>	<p>TERMINO MUNICIPAL</p> <p>LOGROÑO</p>	<p>TITULO DEL PLANO</p> <p>PROCESO CONSTRUCTIVO</p>	<p>AUTOR</p> <p>PABLO ITURRIAGA</p>	<p>ESCALA</p> <p>1/450</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO 2019</p>	<p>NORTE</p> 	<p>PLANO N</p> <p>9.2</p>
			<p>PROVINCIA</p> <p>LARIOJA</p>						

 <p>ESCUOLA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p> <p>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</p> <p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>	<p>TIPO</p> <p>PROYECTO</p>	<p>TITULO</p> <p>PASARELA RIO EBRO</p>	<p>TERMINO MUNICIPAL</p> <p>LOGROÑO</p>	<p>TITULO DEL PLANO</p> <p>PROCESO CONSTRUCTIVO</p>	<p>AUTOR</p> <p>PABLO ITURRIAGA</p>	<p>ESCALA</p> <p>1/450</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO 2019</p>	<p>NORTE</p> 	<p>PLANO N</p> <p>9.2</p>
			<p>PROVINCIA</p> <p>LARIOJA</p>						



 <p>ESCUOLA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p> <p>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</p> <p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p>	<p>TIPO</p> <p>PROYECTO</p>	<p>TITULO</p> <p>PASARELA RIO EBRO</p>	<p>TERMINO MUNICIPAL</p> <p>LOGROÑO</p>	<p>TITULO DEL PLANO</p> <p>PROCESO CONSTRUCTIVO</p>	<p>AUTOR</p> <p>PABLO ITURRIAGA</p>	<p>ESCALA</p> <p>1/450</p>	<p>FECHA</p> <p>JUNIO 2019</p>	<p>NORTE</p> 	<p>PLANO N</p> <p>9.2</p>
			<p>PROVINCIA</p> <p>LARIOJA</p>						









# DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES



# CAPITULO Nº1 – PRESCRIPCIONES GENERALES



## ÍNDICE

CAPÍTULO I. PRESCRIPCIONES GENERALES

CAPÍTULO II. MATERIALES

CAPÍTULO III. UNIDADES DE OBRA



## ÍNDICE

ÍNDICE

1.	OBJETO DEL PLIEGO .....	1	3.5.1.	Preparación del terreno .....	8		
1.1.	Definición .....	1	3.5.2.	Hidrosiembras y siembras manuales.....	8		
1.2.	Ámbito de aplicación .....	1	3.5.3.	Plantaciones .....	8		
1.3.	Relación de documentos aplicables a la obra .....	1	3.5.4.	Protecciones .....	9		
1.4.	Correlación con el PG-3/75.....	5	3.5.5.	Mantenimiento y conservación.....	9		
2.	DISPOSICIONES GENERALES.....	5	3.5.6.	Control y eliminación de especies invasoras.....	9		
2.1.	Dirección de obra.....	5	4.	INICIACIÓN DE LAS OBRAS .....	9		
2.2.	Organización, representación y personal del contratista .....	5	4.1.	Plazo de ejecución de las obras.....	9		
3.	DESCRIPCION DE LAS OBRAS.....	6	4.2.	Programa de trabajos .....	9		
3.1.	Documentación a entregar al contratista.....	6	4.3.	Orden de iniciación de las obras .....	10		
3.1.1.	Documentos contractuales.....	6	4.4.	Consideraciones previas a la ejecución de las obras.....	10		
3.1.2.	Documentos que definen las obras y orden de prelación.....	6	4.4.1.	Examen de las propiedades afectadas por las obras.....	10		
3.1.3.	Cumplimiento de las ordenanzas y normativa vigentes.....	7	4.4.2.	Servicios públicos afectados.....	10		
		3.2.	Planos	7	4.4.3.	Vallado de terrenos y accesos provisionales a propiedades .....	10
3.2.1.	Planos complementarios y de nuevas obras .....	7	5.	DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA .....	10		
3.2.2.	Interpretación de los planos.....	7	5.1.	Replanteo .....	10		
3.2.3.	Confrontación de planos y medidas .....	7	5.1.1.	Elementos que se entregaran al contratista .....	11		
3.2.4.	Planos complementarios de detalle .....	7	5.1.2.	Plan de replanteo .....	11		
3.2.5.	Archivo de documentos que definen las obras .....	7	5.1.3.	Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales .....	11		
3.3.	Contradicciones, omisiones o errores en la documentación .....	7	5.1.4.	Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fabrica .....	11		
3.4.	Estructuras.....	8	5.1.5.	Comprobación del replanteo .....	11		
3.4.1.	Pasarela Peatonal .....	8	5.1.6.	Responsabilidad del replanteo.....	11		
3.5.	Recuperación medioambiental y revegetación.....	8	5.2.	Equipos y maquinaria .....	11		
			5.3.	Instalaciones, medios y obras auxiliares .....	11		





PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

5.3.1.                    Proyecto de instalaciones y obras auxiliares..... 11

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

		5.10.	Control de ruido y vibraciones.....	17
5.3.2.	Ubicación y ejecución .....			12
5.3.3.	Retirada de instalaciones y obras auxiliares.....			12
5.4.	Garantía y control de calidad de las obras .....			12
5.4.1.	Definición .....			12
5.4.2.	Plan de Aseguramiento de la Calidad del contratista.....			12
5.4.2.1.	Organización .....			12
5.4.2.2.	Procedimientos, instrucciones y planos .....			12
5.4.2.3.	Control de materiales y servicios comprados.....			13
5.4.2.4.	Manejo, almacenamiento y transporte.....			13
5.4.2.5.	Procesos especiales .....			13
5.4.2.6.	Inspección de obra por parte del Contratista.....			13
5.4.2.7.	Gestión de la documentación .....			13
5.4.3.	Planes de control de calidad y programas de puntos de inspección.....			13
5.4.4.	Abono de los costos del sistema de aseguramiento de calidad .....			14
5.4.5.	Nivel de control de calidad .....			14
5.4.6.	Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra. ....			14
5.5.	Materiales .....			15
5.6.	Extracción de tierra vegetal .....			15
5.7.	Acopios, rellenos y préstamos.....			16
5.8.	Acceso a las obras.....			16
5.8.1.	Construcción de caminos de acceso .....			16
5.8.2.	Conservación y uso .....			17
5.8.3.	Ocupación temporal de terrenos para caminos de acceso .....			17
5.9.	Seguridad y salud laboral.....			17

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

5.10.1.	Compresores móviles y herramientas neumáticas.....	17
5.10.2.	Utilización de explosivos .....	18
5.11.	Emergencias .....	18
5.12.	Modificaciones de obra.....	19
5.13.	Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía .....	19
5.14.	Limpieza final de las obras .....	19
6.	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA .....	19
6.1.	Permisos y licencias.....	19
	6.2. Seguros	19
6.3.	Reclamación de terceros.....	19
7.	MEDICION Y ABONO .....	20
7.1.	Abono de las obras.....	20
7.1.1.	Certificaciones .....	20
7.1.2.	Precios de aplicación.....	20
7.1.3.	Partidas alzadas.....	21
7.1.4.	Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos .....	21
7.1.5.	Unidades de obra incompletas .....	21
7.1.6.	Excesos de obra.....	21
7.1.7.	Abono de materiales acopiados.....	21
7.1.8.	Revisión de precios .....	22
7.2.	Precios contradictorios .....	22
7.3.	Trabajos por administración .....	22
7.4.	Gastos por cuenta del contratista.....	23
8.	OFICINA DE OBRA .....	23
8.1.	Oficina de la administración en obra .....	23



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

9.	DESVIOS Y SEÑALIZACION .....	23	12.1.	Introducción .....	30
9.1.	Desvíos provisionales.....	23	13.	RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN .....	1
9.1.1.	Definición.....	23	13.1.	Proyecto de liquidación .....	1
9.1.2.	Normas generales.....	23	13.2.	Recepción de las obras .....	1
9.1.3.	Normas para ampliación de la plataforma .....	24	13.3.	Periodo de garantía: responsabilidad del contratista .....	1
9.2.	Señalización y balizamiento de las obras.....	24	13.4.	Liquidación .....	1
9.3.	Consideraciones especiales sobre cruces de cauces de ríos o arroyos, calles, ferrocarriles y otros servicios.....	25	14.	DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	2
9.4.	Carteles y anuncios .....	25	14.1.	Introducción .....	2
10.	PROTECCIÓN DEL ENTORNO .....	26			
10.1.	Preparación del terreno.....	26			
10.2.	Limpieza de cunetas .....	26			
10.3.	Protección del arbolado existente.....	26			
10.3.1.	Valoración de los árboles.....	26			
10.3.2.	Tratamiento de las heridas .....	27			
10.4.	Hallazgos históricos. Protección del patrimonio cultural .....	27			
10.5.	Aguas de limpieza .....	27			
10.6.	Protección de la calidad de las aguas y de los márgenes de la red de drenaje .....	27			
10.7.	Tratamiento de aceites usados.....	27			
10.8.	Prevención de daños y restauración en superficies contiguas a la obra .....	28			
10.9.	Integración paisajística .....	28			
11.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	29			
11.1.	Estudio de impacto ambiental.....	29			
11.2.	Contenido del estudio de impacto ambiental .....	29			
12.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	30			



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**1. OBJETO DEL PLIEGO****1.1. DEFINICIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por la O.M. de 6 de Febrero de 1.976, y sus modificaciones posteriores, y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PASARELA SOBRE EL RIO EBRO.

Es legal a todos los efectos por O.M. de 2-VII-76, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editadas por el Servicio de Publicaciones de la Dirección General de Carreteras.

El presente Pliego contiene además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y es la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra.

**1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PASARELA SOBRE EL RIO EBRO.

**1.3. RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA**

En la ejecución de las unidades de obra descritas en este Pliego se cumplirá lo especificado en la siguiente documentación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.
- Planos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3/75.
- Pliego de Clausulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado: D. 3854/1970 de 31 de Diciembre.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, y la Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización que modifica los artículos 32, 59, 65, 96, 102, 146, 216 y disposición transitoria 4 y añade el art. 228 bis.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas: R.D. 1098/01, de 12 de Octubre, y sus correcciones y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.
- Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

- Norma 3.1-IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras. 2ª edición, abril 2003
- ORDEN de 13 de noviembre de 2012, del Consejero de Vivienda, Obras Públicas y Transportes, por la que se aprueba el texto revisado y ampliado de la Norma para el Dimensionamiento de Firmes de la Red de Carreteras del País Vasco.
- Normas 6.1 y 2IC, de la Dirección General de Carreteras, sobre secciones de firmes.
- Norma 5.2-IC "Drenaje superficial". Orden Ministerial, de 14 de mayo de 1990.
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.
- EHE-08 "Instrucción de Hormigón Estructural" R.D. 1247/2008, de 18 de julio.
- EAE "Instrucción de Acero Estructural". Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo.
- RC-08 "Instrucción para la recepción de cementos". Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
- IAP-11 "Instrucción Sobre las Acciones a Considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera" del Ministerio de Fomento (2011).
- NCSP-07 "Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes" R.D. 637/2007.
- Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación NCSE-02 R.D. 997/2002 de 27 de Septiembre.
- Manual de aplicación de las Recomendaciones RPM - RPX / 95. Dirección General de Carreteras, septiembre 2000.
- Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95). Dirección General de Carreteras, 1996.
- Guía de cimentaciones en obras de carretera. Ministerio de Fomento. 3ª edición revisada - diciembre de 2009.
- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera. Agosto de 2006.
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, octubre de 2005.
- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2ª edición revisada - junio de 2003.
- Obras de Paso de Nueva Construcción. Ministerio de Fomento (2000).
- Nota Técnica sobre Aparatos de Apoyo para Puentes de Carretera. Dirección General de Carreteras (1995).
- Nota de Servicio sobre Losas de Transición en Obras de Paso. Subdirección General de Construcción (1992).
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera. Dirección General de Carreteras (1999).
- Norma 8.1-IC "Señalización vertical". Orden, de 28 de diciembre de 1999.
- Manual de Señalización Variable. Resolución de 1 de junio de 2009 de la Dirección General de Tráfico. Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2009.
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.
- Norma 8.2-IC "Marcas Viales" de la D.G. de carreteras.
- Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Orden, de 31 de agosto de 1987.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997.
- Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista.
- Orden Circular 28/2009, de 19 de octubre de 2009, sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.
- Orden Circular 23/2008, de 30 de julio de 2008, sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera.
- Orden Circular 321/95 T y P, de 12 de diciembre de 1995, por la que se aprueban las Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos y su catálogo anexo.
- Orden Circular 18bis/2008, de 30 de julio de 2008, sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
- Nota Interior, de 12 de septiembre de 2008, sobre aplicación de las órdenes circulares 18bis/2008 y 23/2008 a obras pertenecientes a la Subdirección General de Construcción.
- Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado (BOE del 12 de marzo de 2011).
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles editadas por el Ministerio de Fomento Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, Dirección General de Carreteras en 1999.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07 (RD 1890/2008).
- Real Decreto 635/2006 sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía. Decreto de 12 de marzo de 1954.
- Real Decreto 1725/1984 de 18 de julio por el que se modifica el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía y el modelo de póliza de abono para el suministro de energía eléctrica y las condiciones de carácter general de la misma.
- Normas de Régimen Interno y Recomendaciones de las Empresas Suministradoras de Energía Eléctrica.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Instrucciones complementarias al R.E.B.T., denominadas ITC-BT Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
- Recomendaciones CIE (Comisión Internationale de l'Eclairage).
- RT2-EXT de 1998: Regla Técnica para instalaciones de Extintores móviles.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E. de 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos, derogada parcialmente por Real Decreto 846/2006, de 7 de julio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior.
- Orden de 16 de mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos.
- Orden de 12 de junio de 1989, por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Recomendaciones para la Iluminación de carreteras y túneles del Ministerio de Fomento (Noviembre 1999).
- Decreto 49/2009, de 24 de febrero, del Departamento de medio ambiente y ordenación del territorio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.
- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Código Técnico de la edificación.
- Normas UNE de cumplimiento obligatorio.
- Normas ISO.
- Normas NBE.
- Normas MV.
- Normas NLT.
- Normas para la redacción de proyectos de Abastecimiento de agua y Saneamiento de poblaciones.
- Normas NTE.
- Normas INTA.- (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la Comisión 16 sobre pinturas, barnices, etc.
- Otra normativa vigente.
- En caso de discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva, o en su defecto la relacionada en primer lugar en la lista previa.
- Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.
- Serán, además, de aplicación en la ejecución de estas unidades de obra, las siguientes disposiciones sobre protección del entorno o Impacto Ambiental:
- Decreto 3025/1974, de 9 de Agosto, sobre limitación de la contaminación producida por los automóviles.
- Reales Decretos de traspaso al País Vasco de funciones y servicios en materia ambiental, según la Ley Orgánica 3/1979, de 18 de Diciembre, del Estatuto de Autonomía para el País Vasco. Art. 11.1.
- Decreto 262/1983, de la C.A.P.V., de 5 de Diciembre, sobre protección de especies amenazadas de la flora silvestre.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Ley 16/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español. Art. 1, 23, 76.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de Agosto, de Aguas.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 4/1989, de 27 de Marzo, de Conservación de las Especies Naturales y de Flora y Fauna Silvestres. Título IV. Art. 26. ss.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Ley 16/1994, de 30 de junio, de conservación de la naturaleza del País Vasco.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Ley 3/1998, de 27 de febrero, de protección general del Medio Ambiente del País Vasco.
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista de europea de residuos.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Decreto 211/2012, de 16 de octubre, por el que se regula el procedimiento de evaluación ambiental estratégica de planes y programas (ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Ley 1/2005, de 4 de febrero para la prevención y corrección de la contaminación del suelo (ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco).
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Ley 1/2006, de 23 de junio, de Aguas (ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco).
- Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo (ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco).
- Decreto 199/2006, de 10 de octubre, por el que se establece el sistema de acreditación de entidades de investigación y recuperación de la calidad del suelo y se determina el contenido y alcance de las investigaciones de la calidad del suelo a realizar por dichas entidades (ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco).
- Decreto 43/2007, de 13 de marzo, por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial de Protección y ordenación del Litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco (ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco).

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

- Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de suelo.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 105/2008, de 3 de junio, de medidas urgentes en desarrollo de la Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo (ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco).
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo.
- Decreto 165/2008, de 30 de septiembre, de inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo (ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco).
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Ley 1/2010, de 11 de marzo, de modificación de la Ley 16/1994, de 30 de junio, de Conservación de la naturaleza del País Vasco (ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco).

Así como cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente y que guarde relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.

**1.4. CORRELACIÓN CON EL PG-3/75**

Se ha procurado que la referencias cruzadas entre el PG-3/75 y el presente Pliego sean de localización y aplicación inmediata, para ello en el tratamiento de las materias que implican una variación del PG-3/75 se han adoptado los siguientes criterios:

Materias consideradas en el PG-3/75 a completar o modificar: se completa o modifica el apartado que procede, conservando la numeración y designación del artículo del PG-3/75, sobreentendiéndose que en el resto del Artículo se respeta lo allí preceptuado.

Materias no contempladas en el PG-3/75: son objeto de un nuevo Artículo con tratamiento independiente, asignando una numeración próxima a la de los artículos de materiales similares del PG- 3/75.

**2. DISPOSICIONES GENERALES****2.1. DIRECCIÓN DE OBRA**

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes" de la obra.

Cualquier miembro de equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra las funciones o tareas a que se refiera dicha expresión son presumiblemente delegables.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las indicadas en el apartado 101.3 del PG-3/75. Funciones del Director.

**2.2. ORGANIZACIÓN, REPRESENTACIÓN Y PERSONAL DEL CONTRATISTA**

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista está obligado a adscribir con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas sin perjuicio de que cualquier otro tipo de Técnicos tengan las misiones que le corresponden, quedando aquél como representante de la contrata ante la Dirección de las Obras.

El Contratista antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y Pliegos de Licitación.

Este representante con plena dedicación a la obra tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada; Ingeniero Agrónomo o de Montes, o Ingeniero Técnico Agrícola o Forestal, Biólogo, o Lcdo. en Ciencias Ambientales directamente responsable en temas medioambientales y procedimientos de revegetación.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado responsable hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

El Contratista comunicará el nombre del Responsable en materia de Seguridad y Salud para las mismas. Asimismo, comunicará el nombre del Responsable de Calidad.

El Contratista incluirá con su oferta los "curriculum vitae" del personal de su organización que asignaría a estos trabajos, hasta el nivel de encargado inclusive, en la inteligencia de que cualquier modificación posterior solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de Obra o por orden de ésta.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

### **3. DESCRIPCION DE LAS OBRAS**

#### **3.1. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL CONTRATISTA**

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

#### **3.1.1. DOCUMENTOS CONTRACTUALES**

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 67, 140 y 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y en la cláusula 27 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Será documento contractual el programa de trabajo cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Será documento contractual la Declaración de Impacto Ambiental, siendo ésta el pronunciamiento de la autoridad competente de medio ambiente, en el que, de conformidad con el artículo 4 del R.D.L. 1302/1986, se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada, y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia recogidos en el proyecto de Construcción.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el artículo 67 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

#### **3.1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN**

Las obras quedan definidas por los Planos, el Pliego de Prescripciones, los Cuadros de Precios y la normativa incluida en el apartado 3 del artículo 001 del presente Pliego.

No es propósito sin embargo, de Planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

responsabilidad de la Administración, del Projectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

En todo caso, y salvo que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares especifique otra cosa, serán documentos contractuales del Proyecto el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los Planos y los Cuadros de Precios.

**3.1.3. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVA VIGENTES**

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

**3.2. PLANOS**

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

**3.2.1. PLANOS COMPLEMENTARIOS Y DE NUEVAS OBRAS**

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos o cuando sea necesario. Obras nuevas no estarán en el programa. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

**3.2.2. INTERPRETACIÓN DE LOS PLANOS**

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de quince (15) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

**3.2.3. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS**

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

**3.2.4. PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE**

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

**3.2.5. ARCHIVO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS**

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos "As Built" o planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Calidad del Contratista.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico, a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra de la Diputación Foral, en relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Así mismo se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiarán y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras.

La Propiedad facilitará planos originales para la realización de este trabajo.

**3.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN**

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas General y Particular y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones prevalecerá lo prescrito en éstos últimos.

Las omisiones en Planos y Pliegos o las descripciones erróneas de detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliegos o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que dispondrá al



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Órdenes.

**3.4. ESTRUCTURAS****3.4.1. PASARELA PEATONAL**

Situada en Logroño según indican los planos, permite el paso de peatones sobre el Ebro.

La pasarela sobre la autopista se proyecta con un vano de 30 m. La sección transversal está compuesta por varios tipos de vigas metálicas dos vigas de canto variable laterales unidas por travesaños. Los tubos longitudinales cumplen una función estructural y otra de servicio, al hacer de rodapié que contenga y derive a los desagües la escorrentía en caso de precipitaciones.

La zona de rampas está formado por vigas sencillas y travesaños y una base de chapa. Tiene por defensas sendas barandillas metálicas de 1.35 m de altura.

Se apoyan sobre estribos de hormigón armado.

La estructura metálica se apoya en los capiteles mediante apoyos de neopreno gofrados antideslizantes.

La cimentación de todos los pilares es semiprofunda con estribos enterrados

**3.5. RECUPERACIÓN MEDIOAMBIENTAL Y REVEGETACIÓN**

El proyecto generará nuevos terraplenes y desmontes, por lo que las actuaciones se encaminarán a la integración de taludes y estructuras de contención, acondicionamiento de áreas afectadas por las obras y control de la erosión.

**3.5.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO**

En este proyecto no se realizará la retirada de tierra vegetal previa al inicio de las obras ya que se estima que gran parte de ella puede estar contaminada por lo que todo el aporte de tierra vegetal para la restauración medioambiental se realizará con tierras de préstamo de calidad suficiente para que garantice el correcto desarrollo de la vegetación que acogerá.

En todos los taludes con pendientes no excesivas y zonas alteradas se hará necesario el aporte de una capa de tierra vegetal. El aporte y extendido de tierra vegetal será de 0,3 metros en todas las zonas con pendiente de 3H:2V o inferior ya que no hay riesgo de deslizamientos. En pendientes superiores no se aportará tierra vegetal por presentar problemas de estabilidad.

En aquellos taludes o muros que se vayan a cubrir con trepadoras, se aportará tierra vegetal en su base o cabecera, dependiendo del lugar donde se planten, para favorecer el desarrollo de dichas plantas.

Se ejecutará un laboreo de las tierras extendidas y se completará la preparación del terreno con un rastrillado ligero y despedregado. Con esto se favorecerán las siembras e hidrosiembras que se vayan a ejecutar aumentando la probabilidad de germinación.

**3.5.2. HIDROSIEMBRAS Y SIEMBRAS MANUALES**

Se han planteado dos tipos diferentes de hidrosiembras de herbáceas: una de ellas (H1) es la destinada a zonas con problemas de erosión reducidos y sustrato bueno. Estas zonas serán los terraplenes y desmontes con pendientes suaves y moderadas (pendiente máxima 3H:2V) donde previamente se haya aportado tierra vegetal.

La hidrosiembra (H2) en la que se utilizan mayores cantidades por metro cuadrado de los distintos componentes, dado que, van destinadas a zonas de peor sustrato donde el lavado que se prevé es mayor. Se trata de todos los taludes con pendientes superiores a 3H:2V. La variedad de especies en ambos casos es similar variando la distinta dosificación de componentes en cada caso.

La siembra se realizará en la rotonda, más visible, donde las condiciones son más favorables e interesa un mejor acabado.

**3.5.3. PLANTACIONES**

Corresponden a plantas forestales, arbustos, árboles medianos, árboles grandes y plantas trepadoras a implantar en las zonas alteradas por las obras.

En la elección de las especies y del tamaño de la planta han primado criterios naturalístico-paisajísticos así como los condicionantes derivados de las obras.

Por lo general se han proyectado especies adaptadas, en rusticidad, al enclave previsto en cada caso. Así mismo, por lo general, la planta utilizada ha sido planta forestal y arbustos, siendo la presencia de árboles medianos más escasa dado que la planta pequeña ofrece mejores resultados en el arraigo y posterior desarrollo en este tipo de superficies.

Se han planteado densidades de plantación altas, de cara a conseguir en el menor tiempo posible los resultados apetecidos y también de cara a que dichas plantas fijen mejor los taludes con sus raíces reduciendo los problemas de deslizamientos.

Cuando sólo se pueda actuar al pie o cabecera del talud, la necesidad de la protección superficial y de la implantación vegetal no deja otra opción más que la de implantar plantas trepadoras que por sus características morfológicas y ecológicas, suponen una importante ocupación superficial del talud y adaptación a las condiciones que en ella se producen.

En las zonas de rotondas no se realizarán plantaciones por criterios de seguridad vial.

En las zonas próximas a las estructuras de drenaje se instalará estaquillado que sirva como refugio a la fauna que utiliza dichas estructuras como corredores de fauna.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**3.5.4. PROTECCIONES**

Se han planteado una serie de protecciones a la hora de realizar las plantaciones con el fin de conseguir que el número de marras sea el mínimo y el mantenimiento menos oneroso. Dichas protecciones consisten en tutores para las plantas medianas y grandes y protector de redecilla para la planta arbustiva y forestal. Los tutores y protectores de redecilla serán los que figuren en el pliego y en la descomposición de precios.

**3.5.5. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN**

Se ha previsto un mantenimiento consistente en riegos, abonados y siegas durante el primer año siguiente a la ejecución de los trabajos de revegetación, tal como se especifica con mayor detalle en el apartado de Mantenimiento.

**3.5.6. CONTROL Y ELIMINACIÓN DE ESPECIES INVASORAS**

Con carácter general, durante los movimientos de tierras, a la hora del aporte y extendido de la tierra vegetal sobre los taludes sujetos a restauración ambiental, se deberá verificar un control estricto de la aparición y en su caso erradicación de flora de carácter invasor, tales como *Cortaderia selloana*, *Buddleja davidii* y *Acacia sp.*

**4. INICIACIÓN DE LAS OBRAS****4.1. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero.

Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de qué mes del calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

**4.2. PROGRAMA DE TRABAJOS**

El programa de trabajos se realizará según la Orden Circular 187/64 C de la Dirección General de Carreteras, debiendo ser conforme con el plan de obra contenido en este Pliego.

El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta.

Antes del inicio de las obras, con el objetivo de no afectar a más superficie de la necesaria, el contratista presentará para su aprobación a la Dirección de Obra previo informe de la Asesoría Ambiental, un Plan de Trabajos, con planos de detalle, que comprenda la ubicación temporal de los acopios de tierras de excavación y tierra vegetal, caminos de acceso, parques de maquinaria, instalaciones y materiales, áreas destinadas a limpieza de vehículos, sistemas de depuración de excavación de túneles o cualquier otro tipo de estructuras. Este plan de obra incluirá en su caso las correspondientes medidas adicionales protectoras y correctoras y plan de vigilancia, incluyendo las medidas de recuperación ambiental de todas las áreas auxiliares.

Este programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos probabilísticos de posibilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Una vez aprobado por la Dirección de Obra, servirá de base en su caso, para la aplicación de los artículos 98 y 99 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a afectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

**4.3. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

La fecha de iniciación de las obras será aquella que conste en la notificación de adjudicación y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el acta de comprobación de replanteo y se haya aprobado el programa de trabajo por el Director de Obra.

**4.4. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS****4.4.1. EXAMEN DE LAS PROPIEDADES AFECTADAS POR LAS OBRAS**

Es obligación del Contratista la recopilación de información apropiada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si pueden ser afectadas por las mismas, o causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

**4.4.2. SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS**

La situación de los servicios y propiedades que se indican en los Planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no hayan podido ser detectados.

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños.

El Contratista tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto el Contratista lo notificará inmediatamente por escrito al Director de Obra.

El programa de trabajo aprobado y en vigor suministra al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto en el momento adecuado para la realización de las obras.

**4.4.3. VALLADO DE TERRENOS Y ACCESOS PROVISIONALES A PROPIEDADES**

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos procederá a su vallado si así estuviera previsto en el Proyecto o lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que se terminen las obras en la zona afectada.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales.

Los vallados y accesos provisionales y las reposiciones necesarias no serán objeto de abono independiente, y, por tanto, son por cuenta del Contratista.

**5. DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA****5.1. REPLANTEO**

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases de replanteo que han servido de soporte para la realización del Proyecto. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO****5.1.1. ELEMENTOS QUE SE ENTREGARAN AL CONTRATISTA**

Mediante un acta de reconocimiento, el Contratista dará por recibidas las bases de replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

**5.1.2. PLAN DE REPLANTEO**

El Contratista, en base a la información del Proyecto, e hitos de replanteo conservados, elaborará un plan de replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

**5.1.3. REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE PUNTOS DE ALINEACIONES PRINCIPALES**

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

**5.1.4. REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LOS RESTANTES EJES Y OBRAS DE FABRICA**

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

**5.1.5. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO**

La Dirección de Obra comprobará el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de Órdenes.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta.

**5.1.6. RESPONSABILIDAD DEL REPLANTEO**

Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra.

Los trabajos, responsabilidad del Contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

**5.2. EQUIPOS Y MAQUINARIA**

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentando a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación de la Dirección de Obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicadas a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

Al objeto de minimizar los impactos sonoros y las emisiones a la atmósfera, deberá realizarse en todo momento un correcto mantenimiento de la maquinaria y de los vehículos participantes, controlando el cumplimiento de la normativa vigente en esta materia, incluyendo las disposiciones sobre el ruido de los Ayuntamientos correspondientes, al objeto de lograr las condiciones de sosiego establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Declaración de Impacto Ambiental.

**5.3. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES****5.3.1. PROYECTO DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES**

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO****5.3.2. UBICACIÓN Y EJECUCIÓN**

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta y los planos de detalle necesarios de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, ubicación temporal de los acopios de tierras de excavación y tierra vegetal, caminos de acceso, áreas destinadas a limpieza de vehículos (hormigoneras, cambios de aceite...), zonas de acopios de residuos (puntos limpios), sistemas de depuración de lodos de excavación de túneles o cualquier otro tipo de estructuras, teniendo en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área utilizando la información aportada en el Estudio de Impacto Ambiental. En todo caso se evitará su instalación en zonas cercanas a cauces o corrientes de agua (nunca a menos de 5 metros del cauce).

Dichas zonas deberán ser acondicionadas por el Contratista con objeto de minimizar los impactos ambientales derivados de las distintas actividades que se pretendan desarrollar.

Siempre que sea posible, se optimizará la propia explanación de los distintos viales para su utilización como caminos de obra interior, que permitan el tránsito de la maquinaria de obra y el transporte adecuado de los sobrantes desde los puntos de generación hasta los puntos de depósito, tratando de evitar la apertura de pistas o accesos provisionales adyacentes no contemplados por el proyecto. Asimismo, se utilizarán las zonas logísticas como lugar de acopio de materiales, respetando en cualquier caso las áreas ambientalmente sensibles identificadas por el Estudio de Impacto Ambiental. Estas áreas deberán, en cualquier caso, ser aisladas hidráulicamente del terreno mediante impermeabilización, disposición de drenajes perimetrales y arquetas de recogida de aceites y grasas. La ubicación de puntos limpios para la recogida de residuos peligrosos de la obra deberá disponerse sobre cubeto retentor de fugas.

Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Tanto la delimitación como las características de estas áreas de instalación del contratista deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra, previo informe de la Asesoría Ambiental.

**5.3.3. RETIRADA DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES**

El Contratista al finalizar las obras o con antelación en la medida en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales.

Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en el Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación y en los Planos.

**5.4. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS****5.4.1. DEFINICIÓN**

Se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye el control de calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

Calidad de materias primas.

Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.

Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).

Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

**5.4.2. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL CONTRATISTA**

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Plan de Aseguramiento de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el plan y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Plan de Aseguramiento de Calidad comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

**5.4.2.1. ORGANIZACIÓN**

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable del Aseguramiento de la Calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

**5.4.2.2. PROCEDIMIENTOS, INSTRUCCIONES Y PLANOS**

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

**5.4.2.3. CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS**

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

Plano de equipo

Plano de detalle

Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.

Materiales que componen cada elemento del equipo.

Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.

Procedimiento de construcción.

Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del Proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

**5.4.2.4. MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE**

El programa de Aseguramiento de la Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

**5.4.2.5. PROCESOS ESPECIALES**

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos, normas y especificaciones aplicables.

El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

**5.4.2.6. INSPECCIÓN DE OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA**

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

**5.4.2.7. GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN**

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el programa de Aseguramiento de la Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

**5.4.3. PLANES DE CONTROL DE CALIDAD Y PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN**

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el plan de control de calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad, serán entre otras, las siguientes:

Recepción y almacenamiento de materiales.

Recepción y almacenamiento de equipos.

Control de voladuras

Control de soldaduras

Control geométrico de explanaciones.

Rellenos y compactaciones.

Pilotes, micropilotes, pantallas de hormigón.

Obras de fábrica

Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.

Ejecución y nascencia de las hidrosiembras.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

Ejecución y enraizamiento de plantaciones.

Etc.

El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

Descripción y objeto del plan.

Códigos y normas aplicables.

Materiales a utilizar.

Planos de construcción.

Procedimientos de construcción.

Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.

Proveedores y subcontratistas.

Embalaje, transporte y almacenamiento.

Marcado e identificación.

Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los Planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el programa de puntos de inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

**5.4.4. ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

Con carácter general, la Dirección ordenará y supervisará todos los ensayos necesarios para garantizar la calidad de ejecución de las unidades de obra, siendo todos los gastos ocasionados por cuenta del Contratista.

El control de calidad de los materiales en origen será de cuenta del Contratista, y su alcance será el necesario para garantizar la calidad de los materiales exigidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto.

**5.4.5. NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD**

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los Planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el Proyecto.

**5.4.6. INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.**

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Administración si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.

Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**5.5. MATERIALES**

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios N.º2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

**5.6. EXTRACCIÓN DE TIERRA VEGETAL**

Antes de la excavación, se retirará toda la tierra vegetal necesaria para el Proyecto de Revegetación, previa separación de los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente que pueda alterar la calidad y conservación de esta tierra.

Dados los reducidos espesores de suelo presentes a lo largo de la obra, deberá prestarse especial cuidado en esta parte de los trabajos, siempre bajo la asistencia del equipo ambiental. Este acopio de tierra vegetal deberá realizarse asimismo, para los caminos de acceso a vertederos (previas excavaciones de preparación de sus taludes).

Esta tierra se encuentra en los horizontes superficiales del suelo. Se deberán extraer tan solo aquellos horizontes explorados por las raíces descartándose las capas próximas a la roca excesivamente arcillosas.

Deberá evitarse la compactación por paso de maquinaria de la superficie a decapar.

La tierra se deberá retirar asimismo previamente a cualquier excavación de zanjas, pozos, apertura de pistas, etc.

No se operará con la tierra vegetal en caso de días lluviosos o en los que la tierra esté excesivamente apelmazada.

En caso de que se considere necesario deberán retirarse separadamente las distintas capas del terreno diferenciables fácilmente por su distinto color, abundancia de raíces, textura, etc. Tierras de distinta calidad deberán manejarse separadamente para conservar las cualidades de aquellas tierras mejores.

Como base para la obtención de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el plano de Extracción y Acopio de tierra vegetal del Proyecto de Revegetación, en el que quedarán señaladas las zonas y profundidades de actuación.

Estos espesores están supeditados a lo que establezca en su momento la Dirección de Obra según las observaciones de calidad de tierras realizadas in situ.

La tierra vegetal así obtenida deberá ser acopiada en los lugares señalados en el plano anteriormente mencionado.

El Contratista podrá buscar otros depósitos/acopios temporales si lo estima procedente, siempre que se sitúen dentro de la zona de expropiación y no afecten al entorno, bajo su única responsabilidad y con la aprobación de la Dirección de Obra. Una vez retirados los acopios, la superficie afectada será tratada adecuadamente de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en este Pliego y las del Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación.

No se proyecta la apertura de cantera para la obtención de préstamos.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

El acopio se llevará a cabo en los lugares elegidos y de acuerdo con la Dirección de Obra, de forma que no interfieran el normal desarrollo de las obras y respetando el entorno y conforme a las instrucciones descritas en la unidad de obra correspondiente. Será aplicado lo indicado en el apartado de ubicación temporal de materiales.

La mejora de la tierra vegetal acopiada está recogida en el Pliego del Proyecto de Revegetación.

Todos los residuos vegetales procedentes de talas, podas o desbroces deberán reutilizarse, siempre que sea posible y previo cribado de los mismos, como abono de la tierra vegetal a extender en las labores de revegetación. Si no fuera posible su reutilización, deberá retirarse y gestionarse adecuadamente, dando cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 17 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados, y en su caso, se depositarán en vertederos debidamente autorizados por el órgano competente de la C.A.P.V.

En los acopios, la tierra vegetal se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños. Se realizarán acopios de altura inferior a 1,5 metros realizando riegos de mantenimiento y efectuando una siembra de gramíneas y leguminosas si dichos acopios no son utilizados en un período superior a seis meses.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego. Estará obligado a eliminar a su costa los materiales de



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

calidad inferior a la exigida que aparezcan durante la excavación, y transportarlos a los acondicionamientos de terreno previamente señalados.

**5.7. ACOPIOS, RELLENOS Y PRÉSTAMOS**

La Administración pondrá a disposición terrenos e indicará las operaciones mínimas para el inicio y explotación del acondicionamiento de terreno. No obstante el Contratista podrá buscar otros acondicionamientos de terreno si lo estimara procedente, bajo su única responsabilidad y se hará cargo de los gastos por canon de depósito.

Se elaborará un Plan de depósito de Sobrantes de obligado cumplimiento por el Contratista adjudicatario de las obras.

En el Plan de depósito de Sobrantes se señalará las características propias de los acondicionamientos de terrenos, tales como: la forma de los depósitos, su localización, volumen, etc.

No se afectará más superficie que la inicialmente prevista para los acondicionamientos de terreno. Los árboles que quedan contiguos al relleno y cuya persistencia se decida por el Proyecto de Revegetación y la Dirección de Obra, deben ser protegidos evitando la compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa.

En el Proyecto de Revegetación se proyectará la restauración de los espacios afectados y su integración paisajística, de acuerdo con las pautas señaladas en las medidas correctoras.

Los sobrantes a depositar estarán constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra.

El desarrollo y la ejecución del Plan de Sobrantes deberán ser supervisados por la Dirección de Obra, que podrá establecer modificaciones del mismo, siempre que no sean de carácter sustancial.

En el caso de darse variaciones sustanciales del Proyecto de Sobrantes, acopios, etc., durante la ejecución de las obras, el Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajuste a lo establecido en el Decreto 49/2009 y en su modificación por el Decreto 112/2012.

La búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios serán por cuenta y cargo del Contratista, así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación, que quedarán bajo la aprobación y supervisión de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá determinar que los materiales procedentes de la excavación sean depositados y extendidos en terrenos de su propiedad, comprendidos en un radio máximo de diez kilómetros medidos desde el lugar de excavación sin que sea motivo de revisión del precio contratado.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para captar o rehusar los lugares de extracción y depósito propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique los rellenos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar y que por su cuenta y riesgo,

realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos.

La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de extracción y depósito no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezca durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultaran insuficientes, por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los concursantes o Contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en párrafos anteriores.

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será aplicado asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

**5.8. ACCESO A LAS OBRAS****5.8.1. CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO**

Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista se atenderá, para la ejecución de dichos caminos, a lo recogido en los planos de proyecto, estando sometido todo cambio sobre ellos a la aprobación de la Dirección de Obra.

Siempre que sea posible, se optimizará la propia explanación de los distintos viales para su utilización como caminos de obra interior, que permitan el tránsito de la maquinaria de obra y el transporte adecuado de los sobrantes desde los puntos de generación hasta los puntos de depósito, tratando de evitar la apertura de pistas o accesos provisionales adyacentes no contemplados por el proyecto.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritas en el Proyecto de Revegetación.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, accesos y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales, calles etc. y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Los caminos o accesos estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

**5.8.2. CONSERVACIÓN Y USO**

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, arbitrará el reparto de los citados gastos abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

**5.8.3. OCUPACIÓN TEMPORAL DE TERRENOS PARA CAMINOS DE ACCESO**

En el caso de que la construcción de los accesos afecte a terceros y supongan cualquier tipo de ocupación temporal no contemplada en el proyecto, el Contratista deberá haber llegado a un acuerdo previo con los afectados, siendo el importe de los gastos a su cuenta.

**5.9. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**

Se define como seguridad y salud laboral a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un plan de seguridad y salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de ese plan no excederá del presupuesto del proyecto de seguridad salud correspondiente a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al proyecto de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo, o en su caso en el plan de seguridad y salud laboral, aprobado por la Administración, y que se considera documento del contrato a dichos efectos.

**5.10. CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES**

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

Al objeto de minimizar los impactos sonoros y las emisiones a la atmósfera, deberá realizarse en todo momento un correcto mantenimiento de la maquinaria y de los vehículos participantes, controlando el cumplimiento de la normativa vigente en esta materia, incluyendo las disposiciones sobre el ruido de los Ayuntamientos correspondientes, al objeto de lograr las condiciones de sosiego establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Declaración de Impacto Ambiental.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad y Salud") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

**5.10.1. COMPRESORES MÓVILES Y HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS**

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire m <sup>3</sup> /min	Máximo nivel dB (A)	Máximo nivel en 7 m dB (A)
hasta 10	100	75
10 a 30	104	79
más de 30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75d/B (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 d/B (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

**5.10.2. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS**

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de las mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes que regulan la materia y por las instrucciones especiales complementarias que figuren en su caso en el pliego de Prescripciones Técnicas, requiriéndose además la aprobación previa por escrito del Director de Obra.

En zonas urbanas el empleo de explosivos quedará condicionado por el estado de los edificios próximos y el uso de los mismos.

Sin perjuicio del cumplimiento, en su caso, de las Ordenanzas Municipales, las voladuras especificadas en el proyecto para el arranque de materiales deberán ajustarse a la Norma UNE 22.381-93 de modo que las vibraciones registradas en las edificaciones e instalaciones comprendidas en el ámbito del proyecto no sobrepasen los límites previstos en la misma. La presión de onda aérea no deberá superar los 128 dB(L), valor pico, en la fachada más expuesta de las potenciales edificaciones afectadas. Con carácter general, se atenderán las medidas especificadas en el estudio de vibraciones del proyecto para reducir los niveles de vibraciones.

Se observarán las distancias de seguridad especificadas en el proyecto por debajo de las cuales se recurrirá a las alternativas planteadas como es la utilización de medios mecánicos o la realización de voladuras especiales. Se habilitarán cuidados especiales durante la ejecución de las voladuras para la excavación a cielo abierto de los desmontes de emboquille de los túneles previstos.

Como medidas concretas se utilizará la técnica del precorte, empleo de barrenos inclinados, esquemas de perforación cuadrado o rectangular cuando prime la necesidad de reducir el riesgo de la vibración, uso de detonadores con microrretardo, cubrición de cordón detonante, etc. Si de los controles sísmicos que establecen las pautas reales de transmisión de la roca se detectara un riesgo no asumible para personas o bienes, el arranque de material se llevará a cabo mediante medios mecánicos con la maquinaria adecuada.

La velocidad máxima de las partículas y la frecuencia de la vibración predominante provocadas por la explosión será, en estos casos, inferior a los valores indicados en la norma DIN 4150, en función del tipo de edificio.

Se tomarán las medidas adecuadas para que las voladuras no proyecten fragmentos fuera de las zonas de trabajo y que las sobrepresiones atmosféricas producidas por la voladura no superen los 35 milibares (0,5 psi).

El Plan de Voladuras incluirá los cálculos precisos y las actuaciones oportunas para controlar la onda aérea, vibraciones inducibles y las proyecciones de materiales y defender de ellas y de sus efectos al arbolado contiguo, la superficie circundante y las viviendas y edificaciones próximas.

Se procurará realizar las voladuras en épocas de menor actividad biológica. Este período corresponde fundamentalmente con la primavera, época de cría de las aves.

El Director de Obra podrá modificar estas limitaciones en circunstancias especiales.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar el desprendimiento de lajas o roturas en los taludes rocosos. Para ello el Contratista efectuará las voladuras con la condición de que:

$$V/C < 0,08$$

Siendo:

V = velocidad de las partículas.

C = velocidad de propagación de ondas.

En las excavaciones subterráneas la relación V/C deberá ser menor de 0,10.

Los almacenes de explosivos serán claramente identificados y estarán situados a más de trescientos metros (300 m) de la carretera o cualquier construcción.

En voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar posibles accidentes. La pega de los barrenos se hará, a ser posible, a hora fija y fuera de la jornada de trabajo, o durante los descansos del personal operario al servicio de la obra en la zona afectada por las voladuras, no permitiéndose la circulación de personas o vehículos dentro del radio de acción de los barrenos, desde cinco minutos (5 min) antes de prenderse el fuego a las mechas hasta después que hayan estallado todos ellos.

Se usará perfectamente el sistema de mando a distancia eléctrico para la pegas, comprobando previamente que no son posibles explosiones incontroladas debido a instalaciones o líneas eléctricas próximas. En todo caso se emplearán siempre mechas y detonadores de seguridad.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunirá condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponda a estas operaciones.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su ubicación y estado de conservación garantizará en todo momento su perfecta visibilidad.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poder en peligro vidas o propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

**5.11. EMERGENCIAS**

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO****5.12. MODIFICACIONES DE OBRA**

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estos hechos en conocimientos de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el apartado sobre precios contradictorios.

**5.13. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA**

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el Proyecto.

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares a partir de la fecha de recepción, por lo cual se le abonarán, previa justificación, los gastos correspondientes.

A estos efectos, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

Asimismo los accidentes o deterioros causados por terceros, con motivo de la explotación de la obra, será de obligación del Contratista su reposición y cobro al tercero responsable de la misma.

Con posterioridad a la ejecución del proyecto de revegetación, se realizará sobre el mismo un seguimiento y control a corto, medio y largo plazo, al menos durante el período de garantía y durante los tres años siguientes tras la entrega definitiva de la obra o finalización del período de garantía, con el fin de determinar su evolución, control de la erosión, recuperación paisajística y aplicación de un correcto mantenimiento de las áreas revegetadas, quedando a consideración del órgano gestor de la obra la evaluación de las necesidades de conservación de las áreas revegetadas durante el resto de la vida útil del tramo de infraestructura.

**5.14. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS**

Una vez que las obras se hayan terminado, se llevará a cabo una rigurosa campaña de limpieza, debiendo quedar el área de influencia del proyecto totalmente limpia de restos de obras y restituyendo los servicios afectados. Todas las instalaciones depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante.

Los residuos generados serán gestionados conforme a su caracterización y según normativa vigente. Como medida general, todos los residuos cuya valorización resulte técnica y económicamente viable deberán ser remitidos a valorizador de residuos debidamente autorizado.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

Las indicaciones técnicas de la Dirección de Obra, no serán objeto de abono como en el caso de los acondicionamientos de terreno cuya disposición sea facilitada por la Administración, debiendo cumplir, asimismo, con las obligaciones que indique la Dirección para el acondicionamiento final de éstas.

**6. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA****6.1. PERMISOS Y LICENCIAS**

El Contratista deberá obtener a su costa, los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

**6.2. SEGUROS**

El Contratista contratará un seguro "a todo riesgo" que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

**6.3. RECLAMACIÓN DE TERCEROS**

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra.

Un intercambio de información similar se efectuará de las quejas recibidas por escrito.



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros y atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios afectados que sean aceptadas por el Director de Obra.

En el caso de que produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

## **7. MEDICION Y ABONO**

### **7.1. ABONO DE LAS OBRAS**

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo podrán liquidarse en su totalidad o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubitaciones deducidas de las mediciones.

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán por la Dirección de Obra quien la presentará al Contratista, que podrá presenciirla.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

#### **7.1.1. CERTIFICACIONES**

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obras ejecutadas.

La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente, procediéndose según lo especificado en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para los contratos del Estado.

Se aplicarán los precios de contrato o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

Los precios de contrato son fijos y con la revisión si hubiere que marque el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, y considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.

El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y la aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará, deduciéndose la retención de garantía y aquellas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.

Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

#### **7.1.2. PRECIOS DE APLICACIÓN**

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar, serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios correspondientes del proyecto, salvo en aquellas unidades especificadas explícitamente en los correspondientes artículos del capítulo "unidades de obra" de este Pliego, en las cuales se considere una rebaja al ser sustituido un material de préstamo, cantera o cualquier otra procedencia externa, por otro obtenido en los trabajos efectuados en la propia obra.

Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material" comprenden sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial los siguientes:



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En los precios de "ejecución por contrata" o "base de licitación" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el cuadro N.º 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

**7.1.3. PARTIDAS ALZADAS**

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resulte imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra la disponibilidad uso total o parcial de las mismas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y base de licitación) que el indicado para los precios unitarios y elementales.

**7.1.4. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS**

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, así como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

**7.1.5. UNIDADES DE OBRA INCOMPLETAS**

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro N.º 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono cuando esté acopiada la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

**7.1.6. EXCESOS DE OBRA**

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono.

El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

**7.1.7. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS**

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista a petición de éste, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y efectivamente pagados por el Contratista.

Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales que figuran en los cuadros de precios.

Si los cuadros de precios no especifican los precios elementales necesarios, los abonos pueden ser calculados a base de las facturas presentadas por el Contratista.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

Los materiales acopiados sobre los que se han realizado los abonos, no podrán ser retirados de la obra sin la autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos.

Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos de materiales realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad, relativa a la buena conservación hasta su utilización, del conjunto de los acopios en almacén. El Contratista es responsable en cualquier situación de los acopios constituidos en la obra para sus trabajos, cualquiera que sea su origen.

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

#### 7.1.8. REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo al artículo 89.3 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares fijará la fórmula o sistema de revisión aplicable.

#### 7.2. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades, de las cuales no existieran precios en los cuadros de precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista, los correspondientes precios unitarios.

Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios, serán los que figuren en el cuadro de precios elementales y en la descomposición de precios del presente Proyecto, en lo que pueda serles de aplicación.

El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista.

A falta de mutuo acuerdo y de acuerdo al artículo 234.2 Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público se continuará la ejecución de las unidades de obra y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario, sin perjuicio de que la Administración pueda, en cualquier caso, contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

#### 7.3. TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN

Cuando la Dirección de Obra considere que las circunstancias particulares de la unidad de obra hace imposible el establecimiento de nuevos precios, le corresponderá exclusivamente la decisión de abonar, de forma excepcional dichos trabajos en régimen de Administración. Para la ejecución de estos trabajos, la Dirección de Obra tratará de llegar a un acuerdo con el Contratista, pudiendo encomendar dichos

trabajos a un tercero, si el citado acuerdo no se logra. Las liquidaciones se realizarán sólo por los siguientes conceptos:

- Empleo de mano de obra y materiales. El importe de "base de licitación" a abonar por estos conceptos, viene dado por la fórmula siguiente:

$$I = (J + M) \times (1 + n)$$

en la que:

- J es el importe total de mano de obra, obtenido aplicando el total de horas trabajadas por el personal obrero de cada categoría, directamente empleado en estos trabajos, la tarifa media horaria correspondiente, según baremo establecido en el contrato, en el cuadro de precios elementales de "ejecución material", incluyendo jornales, cargas sociales, pluses de actividad y porcentaje de útiles y herramientas.
- M es el importe total correspondiente a materiales obtenido aplicando los precios elementales de "ejecución material" incluidos en el contrato a las cantidades utilizadas. En caso de no existir algún precio elemental para un material nuevo, se pedirán ofertas de dichos materiales de conformidad entre el Contratista y la Dirección de Obra a fin de definir el precio elemental a considerar en los abonos.
- n es el porcentaje de aumento, sobre los conceptos anteriores, que cubre los demás gastos, gastos generales y, beneficio para obtener el precio de "base de licitación". Este porcentaje se definirá en el contrato en el cuadro de precios.

En ningún caso se abonarán trabajos en régimen de administración que no hayan sido aprobados previamente por escrito por la Dirección de Obra.

- Empleo de maquinaria y equipo auxiliar

La mano de obra directa, el combustible y energía correspondientes al empleo de maquinaria o equipo auxiliar del Contratista para la ejecución de los trabajos o prestaciones de servicios pagados por administración, se abonará al Contratista por aplicación de la fórmula anterior.

Además se abonará al Contratista una remuneración según tarifa, en concepto de utilización de la maquinaria, incluyendo los gastos de conservación, reparaciones y recambios.

Se empleará una tarifa, según el tipo de maquinaria, expresadas en un tanto por mil del valor de la máquina por hora efectiva de utilización (o bien por día natural de utilización).

Cuando una maquinaria o equipo auxiliar se traslade a la obra única y exclusivamente para ejecutar un trabajo por administración, por decisión de común acuerdo, reflejado por escrito, entre la Dirección de Obra y el Contratista, se empleará también la fórmula anterior, pero se asegurará al Contratista una remuneración diaria mínima en concepto de inmovilización, expresada también en un tanto por mil del valor de la máquina, por día natural de inmovilización. En ningún otro caso podrá el Contratista reclamar indemnización alguna por este motivo.

Además en este caso, se abonará al Contratista el transporte de la maquinaria a obra, ida y vuelta, y los gastos de montaje y desmontaje, si los hubiera, según la fórmula indicada en el párrafo anterior.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

Los importes obtenidos por todas las expresiones anteriores se mayorarán también en el mismo porcentaje n, anteriormente citado en el apartado a), que cubre los demás gastos, gastos generales y beneficios para obtener el precio de "base de licitación".

El Contrato de Adjudicación y los Pliegos de Licitación podrán establecer los detalles complementarios que sean precisos.

**7.4. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA**

De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, como se señala en el apartado segundo del presente Artículo.

**8. OFICINA DE OBRA****8.1. OFICINA DE LA ADMINISTRACIÓN EN OBRA**

Como complemento de la cláusula 7 del pliego de cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de Diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director las dependencias suficientes (dentro del área de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

Como mínimo suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra. La superficie útil de las citadas oficinas será como mínimo de 50 m<sup>2</sup>.

Estas instalaciones estarán construidas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los treinta días de la fecha de comienzo de los trabajos.

El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza durante el período anteriormente mencionado.

El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad.

El costo correspondiente será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los correspondientes precios unitarios.

**9. DESVIOS Y SEÑALIZACION****9.1. DESVÍOS PROVISIONALES****9.1.1. DEFINICIÓN**

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras, al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en condiciones de seguridad.

Durante dicho período el Contratista tendrá en cuenta lo previsto en el capítulo II, Sección 1ª, Cláusula 23 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre, La Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1.960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 6711.960 de la Dirección General de Carreteras, norma de carreteras 8.3-IC sobre señalización de obras y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

**9.1.2. NORMAS GENERALES**

El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Ingeniero Director de las Obras, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

El Contratista informará anticipadamente al Ingeniero Director acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios o sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las Normas de Seguridad, la responsabilidad de aquéllos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones.

La presente norma no se aplica a los trabajos que tiene carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Ingeniero Director, a quien compete cualquier decisión al respecto.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista.

En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Ingeniero Director podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

**9.1.3. NORMAS PARA AMPLIACIÓN DE LA PLATAFORMA**

Las excavaciones que se realicen para ampliación de la plataforma cumplirán las siguientes condiciones de seguridad:

- No se comenzarán las excavaciones hasta que no estén preparados los materiales para el relleno.
- No se comenzará la excavación en los dos márgenes de la carretera simultáneamente.
- Los escalones laterales mayores de cuarenta centímetros (40 cm) no podrán permanecer más de siete días (7 d) y serán de longitud menor de doscientos metros (200 m).
- Los escalones laterales comprendidos entre veinticinco y cuarenta centímetros (25 y 40 cm) no permanecerán más de veinte días (20 d) y serán de longitud menor de quinientos metros (500 m).
- Los escalones laterales comprendidos entre diez y veinticinco centímetros (10 y 25 cm) no permanecerán más de cuarenta días (40 d) y su longitud será menor de mil metros (1.000 m).
- En todo caso serán de obligado cumplimiento las indicaciones, planes y croquis expuestos en el presente Proyecto o que pudiera aportar la Dirección de Obra, sobre ejecución de obras de ampliación o modificación de la calzada existente, con mantenimiento de tráfico.
- En los lugares que sea factible la ejecución de desvíos provisionales se procederá en tal sentido.

**9.2. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS**

El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el Proyecto de Seguridad. Asimismo cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras.

Si alguna de las señales o balizas deben permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan, siempre y cuando no estén en contradicción con el proyecto de Seguridad:



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

- Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación o de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al borde de la excavación o al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la excavación o zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4 m y limitándose la velocidad en cualquier caso.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a una distancia no menor de 2 m de borde.
- En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10 m.
- Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m la parte superior del corte.
- En zona urbana las zanjas estará completamente circundadas por vallas.
- En zona rural las zanjas estarán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.
- Las zonas de construcción de obras singulares, estarán completamente valladas.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad > 1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de circulación que sean necesarias.

**9.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES SOBRE CRUCES DE CAUCES DE RÍOS O ARROYOS, CALLES, FERROCARRILES Y OTROS SERVICIOS**

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales o vías ferroviarias, a cauces o a otros servicios, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo afectado.

Todas las instrucciones de otros Organismos deberán dirigirse al Director de Obra pero si estos Organismos se dirigiesen al Contratista para darle instrucciones, el Contratista las notificará al Director de Obra para su aprobación por escrito.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles adyacentes. En todo caso eliminará rápidamente estos depósitos.

El Contratista mantendrá en funcionamiento los servicios afectados, tanto los que deba reponer como aquellos que deban ser repuestos por los Organismos competentes. En el caso de conducciones de abastecimiento y saneamiento, deberá mantener la circulación de aguas potables y residuales en los conductos existentes durante la ejecución de las obras que afecten a los mismos, efectuando en su caso los desvíos provisionales necesarios que, previa aprobación por la Dirección de Obra, se abonarán a los precios del cuadro N.º 1 que le fueran aplicables. Los citados desvíos provisionales serán totalmente estancos.

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a conducciones, arquetas y pozos de registro. El Contratista dispondrá de un equipo de detección de gas, el cual estará en todo momento, accesible al personal del Director de Obra. El equipo incluirá sistemas de detección del anhídrido sulfhídrico.

**9.4. CARTELES Y ANUNCIOS**

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Propiedad y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de la misma, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar dos carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo a las siguientes características:

- Dimensiones máximas 4.500 mm x 3.150 mm con una relación máxima entre dimensiones horizontal y vertical de 0,6.
- Perfiles extrusionados de aluminio modulable (174 x 45 mm) esmaltados y rotulados en castellano y en euskera.
- Soporte de doble IPN-140 placas base y anclajes galvanizados.

El costo de los carteles y accesorios, así como la instalación y retirada de los mismos, será por cuenta del Contratista.





## 10. PROTECCIÓN DEL ENTORNO

### 10.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deban ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro se eliminarán hasta una profundidad de 50 cm por debajo de lo explanado.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, de forma que no quede ninguno dentro del cimientado de relleno ni a menos de 15 cm de profundidad bajo la superficie natural del terreno, eliminándose así mismo los que existan debajo de los terraplenes.

Los huecos dejados con motivo de la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, haciéndose la compactación necesaria para conseguir la del terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra según el caso.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán retirados de acuerdo con lo que indique el Director de la Obra y las normas que sobre el particular existan en cada localidad.

### 10.2. LIMPIEZA DE CUNETAS

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente.

Se cuidará de no modificar el tamaño ni la forma de la cuneta en su estado inicial. Esta labor se considera incluida en todas las actuaciones que puedan ensuciar las cunetas.

### 10.3. PROTECCIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE

En cualquier trabajo en el que las operaciones o pasos de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos y según lo contemplado en el

inferior a 3 m desde el suelo con tabloncillos ligados con alambres y/o puntas y clavos. Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a posibles golpes y a la compactación del área de extensión de la red radicular.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie como mínimo a una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de tronco, zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, la cubrición de las mismas deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación en su caso por la Dirección de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia excavación, como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y acondicionamiento de terreno de sobrantes definitivos.

Se respetarán los árboles señalados en el Proyecto de Construcción y los señalados en el Proyecto de Revegetación.

#### 10.3.1. VALORACIÓN DE LOS ÁRBOLES

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol y, por causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte, según las normas dictadas por ICONA en su "Boletín de la Estación Central de Ecología", vol. IV, nº 7, y según la Valoración de Árboles Ornamentales Singulares en base a la norma GRANADA, o normativa similar.

El importe de los árboles dañados o mutilados, que sean tasados según este criterio, se entenderá de abono por parte del Contratista; para ello, a su costa, se repondrán hasta ese importe y a precios unitarios del cuadro de precios tantos árboles como sean necesarios y de las especies indicadas por la Dirección de Obra.



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

Estudio de Impacto Ambiental, deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y en una altura no



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**10.3.2. TRATAMIENTO DE LAS HERIDAS**

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria u otras causas, deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición así como impedir posibles infecciones.

Se cuidará de que no queda bajo el mástic ninguna proporción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mástic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

**10.4. HALLAZGOS HISTÓRICOS. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL**

En el caso de aparición, tanto en áreas de servidumbre temporal como definitiva, de restos de interés arqueológico y/o paleontológico durante las excavaciones, la misma será comunicada a la mayor brevedad a la Dirección de Obra la cual procederá a su vez a ponerlo en conocimiento del Departamento de Cultura de la Diputación.

Se realizará una previa paralización de las obras en esa zona, en tanto se determinan las medidas a tomar al respecto.

Si fuera necesario proceder a la retirada o descubrimiento de los citados restos de interés, será preceptivo contar con una asesoría especializada en conservación del patrimonio cultural.

Con carácter general, si debido a las obras de construcción, pudieran ocasionarse daños en el patrimonio cultural se actuará conforme a lo dispuesto en la Ley 7/1990 de Patrimonio Cultural Vasco.

**10.5. AGUAS DE LIMPIEZA**

Se establecerán zonas de limpieza de las ruedas para los camiones que puedan acceder a las zonas urbanas. Manteniéndose las carreteras limpias de barro y otros materiales. El agua que se utilice en el riego durante las obras, en la limpieza de las ruedas de los camiones, o en minimización de polvo en las épocas de mayor sequía, tendrá que cumplir como mínimo las características de calidad siguientes:

- El pH estará comprendido entre 6,5 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 5 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- Situar por debajo de los valores establecidos en la Ley de Aguas en su tabla más restrictiva (tabla 3).

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

La calidad de las aguas para la plantación y el regadío vendrá definida en el Pliego de Prescripciones del Proyecto de Revegetación.

**10.6. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS Y DE LOS MÁRGENES DE LA RED DE DRENAJE**

Todas las riberas de los cursos de agua afectables son un ecosistema valioso, por lo que debe ser respetado al máximo en las cercanías de las zonas en obras, en las cortas, y en general, en todos los puntos de cruce.

Según el Art. 234, del R.D. 849/1986, de 11 de abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el Art. 92 de la Ley de Aguas:

- Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
- Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.
- Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.
- El ejercicio de actividades dentro de los parámetros de protección fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.

Para lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con la Ley 29/1985, de Aguas, así como por el Real Decreto 849/1986 que aprueba el reglamento del dominio público hidráulico. Igualmente se deberá tener en cuenta lo establecido en el Real Decreto 995/2000 en el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el reglamento del dominio público hidráulico, el Real Decreto Legislativo 1/2001 por el que aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y el Real Decreto 606/2003 por el que se modifica el Real Decreto 849/1986.

Queda establecida la necesidad de proceder a la construcción de una balsa de decantación para la recogida y depósito de las partículas en suspensión. Se establecerá un calendario de retirada de los materiales depositados según se observe su evolución y de acuerdo con la Dirección de Obra.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan con los cuidados, precauciones, dispositivos, mantenimiento de la balsa de decantación, operaciones de restauración para el cauce y riberas de los cursos de agua alterados, a fin de conservar en los tramos no ocupados las actuales condiciones de flujo, calidad de aguas (biológicas y físico-químicas), morfológica, etc.

Los daños innecesarios o no previstos sobre la vegetación de ribera y no especificado en el Proyecto, ni en este Plan, serán repuestos a cargo del Contratista.

**10.7. TRATAMIENTO DE ACEITES USADOS**

Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. La gestión de los mismos deberá de considerar todas las especificaciones al respecto recogidas en el Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos, la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados, la Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y fundamentalmente el Real Decreto 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

usados. Igualmente se deberá tener en cuenta todo lo especificado en el Decreto 259/1988, de 29 de septiembre, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y/o valorización energética.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por sí o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona de mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior, por sí o mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante el plazo legalmente establecido copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano

competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la Orden correspondiente.

**10.8. PREVENCIÓN DE DAÑOS Y RESTAURACIÓN EN SUPERFICIES CONTIGUAS A LA OBRA**

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia durante las obras para no ampliar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares, afección a superficies contiguas: pistas auxiliares, depósitos temporales, vertidos indiscriminados, etc.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan para su aprobación en el que se señalen:

- Delimitación exacta del área afectada.
- Previsión de dispositivos de defensa según se ha especificado en los artículos anteriores sobre el arbolado, prados, riberas y cauces de ríos y arroyos, etc.

**10.9. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA**

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de explanación, tanto horizontales como inclinados, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos, excepto allí donde los planos y el Proyecto lo señalen.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto señale la Dirección de Obra, debiendo mantenerse en perfecto estado, hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, y ajustándose a los Planos, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

En los taludes que vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, sin menoscabo de la seguridad, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria. El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie del talud: estando en equilibrio estable, quedará rugosa y desigual de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado o el deslizamiento.

Puede darse el caso de que existan zonas que con las modificaciones parciales y especiales producidas durante la construcción, no queden contempladas por el Proyecto de Revegetación. Suelen ser superficies interiores de enlaces, tramos abandonados de vías en desuso, etc. Se preverá su

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

acondicionamiento antes del final de la obra, y comprenderá todas las actuaciones necesarias para la obtención de una superficie adecuada para el posterior tratamiento de revegetación.

Los gastos derivados del acondicionamiento correrán a cargo del Contratista.

Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se deberá de ajustar a lo establecido en el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos y en la Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

Igualmente se deberán tener en cuenta todas las consideraciones recogidas en la Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección de Medio Ambiente del País Vasco.

**11.2. CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

De acuerdo a la normativa citada, el Estudio de Impacto Ambiental (en su caso) deberá de desarrollar los siguientes contenidos:

- Resumen de las alternativas planteadas, así como la justificación de la solución adoptada.
- Descripción del proyecto y sus acciones, donde se estudian los objetivos del proyecto, ámbito de influencia, y descripción de todos aquellos aspectos de la actividad que adquieran relevancia desde el punto de vista ambiental. Esta fase incluye la identificación de las acciones del proyecto que pueden producir alteraciones sobre el medio ambiente.
- Realización del inventario ambiental, en la situación preoperacional, para lo cual se estudian sistemáticamente aquellos elementos del medio susceptibles de verse afectados, delimitando el ámbito espacial apropiado en cada caso, e incidiendo particularmente sobre los componentes o procesos de cada elemento previsiblemente modificables por la actividad o actividades a realizar. En esta fase, para cada uno de los elementos del medio, se presenta una descripción y una valoración del mismo.
- Identificación y descripción de los impactos previsibles mediante el cruce de las informaciones elaboradas con anterioridad en relación al Proyecto (y sus acciones) y al medio físico sobre el que se produce. Para facilitar la identificación y presentarla de forma más gráfica, se recurre a la elaboración de la correspondiente matriz de causa-efecto.
- Valoración de los impactos, para la que se utiliza una aproximación metodológica basada en la consideración simultánea pero independiente de la magnitud y de la importancia de cada uno de los impactos significativos identificados en la fase anterior. Tras un ejercicio de agregación de impactos, esta fase del Estudio permite emitir una valoración global de impacto, que ofrece una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental asociada al desarrollo del proyecto.
- Identificación y descripción de medidas correctoras que permitan reducir, minimizar o eliminar la alteración producida. Para cada una de las medidas descritas, se proporciona una valoración de la eficacia.
- Elaboración de un programa de vigilancia ambiental, en el que se establecen los indicadores y parámetros seleccionados para el control, los niveles de calidad que deben mantenerse, la periodicidad de los mismos y las necesidades materiales y humanas para su correcto cumplimiento.
- Documento de Síntesis, en el que se incluye un resumen del Estudio de Impacto Ambiental.

**11. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL****11.1. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Se realizará un estudio de impacto ambiental, en el caso de darse variaciones sustanciales y/o significativas del Proyecto, durante la ejecución de las obras, (pistas de acceso y trabajo, y otras modificaciones no previstas). El Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de la Obra un





## 12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### 12.1. INTRODUCCIÓN

Se procede a la inclusión del Programa de Vigilancia Ambiental durante la fase de ejecución de las obras del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ADECUACIÓN Y ENSANCHE DE LA CONEXIÓN N-637 CON BI-631 EN EL ENLACE DE DERIO (SENTIDO RONTEGI-MUNGIA), resultado del conjunto de medidas contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental e incluyendo los requisitos adicionales establecidos en la Declaración de Impacto Ambiental de acuerdo a la legislación vigente.

En caso de que dicho proyecto no disponga de Estudio de Impacto Ambiental, se deberán de seguir las indicaciones establecidas en la tabla de referencia de aspectos a chequear, que se adjunta a continuación:



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. FASE DE OBRAS						
PARÁMETRO	VIGILANCIA	OBJETIVO	INDICADOR	PERIODICIDAD	DURACIÓN	NIVELES DE CALIDAD
Geología y geomorfología	Adecuar los ángulos de los taludes	Garantizar su estabilidad	Pendiente	Continua	Durante las obras	
	Comprobar que no se inicien procesos erosivos en los taludes al descubierto	Reducción riesgos geotécnicos	Cárcavas en los taludes	Continua	Durante las obras	
	Cumplir con lo dispuesto en el RD. 1481/2001 y Decreto 49/2009 con respecto al depósito de sobrantes	Eliminación de residuos mediante vertedero depósito en vertederos. Ejecución de rellenos	Legislación vigente	Continua	Durante las obras	
	Alerta ante aparición de puntos, recorridos o áreas de interés geológico	Preservar el patrimonio	Presencia de puntos, recorridos o áreas de interés geológico	Continua	Durante las obras	Conservación en su estado actual
Edafología	Vigilar que no se opera con tierra vegetal cuando se estén registrando precipitaciones	Mantener en buen estado la tierra vegetal	Precipitaciones	Continua	Durante las operaciones con tierra vegetal	Conservación en buen estado la tierra vegetal
	Espesores finales deberán ser los ordenados por la Dirección de Obra	Establecer las condiciones para la adecuada revegetación	Espesor de la tierra vegetal	Continua	Fase de extendido de la tierra vegetal	Espesor indicado en el proyecto de revegetación
	Presentar plano con caminos de acceso e instalaciones auxiliares	No afectar a más zona de la prevista	Superficie expropiación temporal	Puntual	Al comenzar las obras	Superficie de ocupación temporal cumplen con las previstas al inicio de las obras
	Vigilar que el contratista cumple las prohibiciones expresas y la legislación vigente en materia de vertidos	Mantener buenas prácticas de ejecución	Legislación vigente	Continua	Durante las obras	No existe contaminación en el suelo
	Tratamiento y restauración de las superficies compactadas por instalaciones y obras auxiliares	Integración paisajística	Presencia de superficies compactadas abandonadas	Puntual	Al finalizar las obras	Buena integración de la nueva estructura
	No afectar a suelos ajenos al ámbito de trazado por acopio de materiales, parques de maquinaria, tráfico rodado, etc.	Evitar afectar a más suelo del previsto	Superficie expropiación	Continua	Durante las obras	Superficie prevista de ocupación
	Se supervisará por parte de la Dirección de Obra que los sobrantes a llevar a depósito de sobrantes, estén constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra. Estos residuos se gestionarán de acuerdo con el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en un vertedero así como el Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.	Gestión adecuada de los sobrantes de obra	Sobrantes únicamente por materiales compuestos inertes	Continua	Durante las obras	
	Vigilar la retirada de todos los materiales de desecho al finalizar las obras	Retirada de materiales de desecho	Materiales de desecho	Puntual	Al finalizar las obras	Superficie libre de materiales de desecho
Procesos riesgos	Revegetación taludes paulatina	Disminuir riesgos inestabilidad	Superficie talud revegetada	Continua	Mientras duren las obras	Presencia desprendimientos talud
	Control de los muros de contención	Prevenir posibles fallos o formación de grietas y descalces	Muros de contención	Continua	Mientras duren las obras	Muros libres de grietas y descalces
	Control de los taludes generados y movimiento de tierras	Evitar la formación de cárcavas y procesos erosivos. Minimizar procesos de deslizamiento	Taludes generados y movimiento de tierras	Continua	Mientras duren las obras	



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. FASE DE OBRAS						
PARÁMETRO	VIGILANCIA	OBJETIVO	INDICADOR	PERIODICIDAD	DURACIÓN	NIVELES DE CALIDAD
Contaminación del suelo	Controlar la aparición de suelos potencialmente contaminados	Saneamiento del suelo	Suelos potencialmente contaminados	Continua	Mientras duren las obras	
	Control de pequeños vertederos incontrolados	Mantener la obra limpia de residuos	Residuos de carácter urbano inerte	Continua	Mientras duren las obras	Superficie libre de residuos urbanos
	Control de la limpieza del terreno al finalizar las obras	Mantener el terreno saneado y limpio	Limpieza del terreno	Puntual	Al finalizar las obras	Área saneada y limpia
Hidrología	Toma de muestras y análisis para la determinación de la calidad físico-química de muestras de cauces / arroyos	Vigilar calidad de las aguas y disponer de los datos para tomar decisiones	Legislación en materia de aguas	Puntual	Análisis de las características físico-químicas	Cumplimiento Directiva Marco del Agua
	Inspecciones visuales de los drenes y escorrentía superficial tras grandes precipitaciones	Vigilar calidad agua de los cauces	Turbidez	Irregular	Mientras duren las obras	Transparencia de las aguas
	Control del buen funcionamiento de las cunetas de guarda y de que no se acumulan restos de la obra	Buen drenaje de las aguas	Presencia de restos de obra	Continua	Mientras duren las obras	
	Sistemas de amortiguación y disipación de energía en los puntos de confluencia entre cauces naturales y sistema de drenaje	Evitar socavones	Pozos en la confluencia	Irregular	Mientras duren las obras y funcionamiento	
	Se dispondrá de diferentes balsas de decantación (en función de las características / dimensiones de las obras), siendo de diferente tamaño según se considere la afección que se vaya a producir por la zona	Evitar afección a cauces superficiales y arroyos. Evitar traslado de materia desde el depósito de sobrantes	Balsas de decantación	Continua	Mientras duren las obras	
	Durante las obras, en los puntos de agua que se identifiquen como necesarios, se establecerá su estado mediante determinación de caudal, muestreo y analítica físico-química.	Ver calidad de las aguas y obtener datos para tomar decisiones	Legislación en materia de aguas	Puntual	Mensual mientras duren las obras	No existe contaminación en las fuentes
Aire	Riegos	Atenuar el polvo en épocas secas	Presencia de partículas en suspensión en el aire	Irregular	Durante las obras	Ausencia de polvo
	Construcción plataforma limpieza de ruedas	No llevar polvo a otras vías	Uso de la plataforma	Continua	Durante las obras	
	Medición polvo en suspensión trimestral	Conocer calidad atmosférica durante las obras	Presencia polvo en el aire	Puntual	Durante las obras. Periodicidad trimestral	Ausencia polvo
Ruido	Medición ruido con sonómetro	Atenuar emisión sonora	Control emisiones sonoras en aquellas zonas más pobladas	Puntual	Durante las obras. Trimestral	Cumplir legislación aplicable
	Cumplir legislación sobre maquinaria en obra	Atenuar emisión sonora	Superar límites permitidos	Irregular	Durante la obra	Niveles de sonoridad
Vegetación	Vigilancia de las especies a plantar	Garantizar los resultados previstos en el proyecto de revegetación	Medidas y estado fitosanitario	Continua	Mientras labores revegetación	Objetivos previstos del proyecto
	Autorización a la D. G. de Montes y Espacios Naturales del Dpto. de Agricultura de D.F.B. para la realización de talas y desbroces	Evitar afecciones sobre la vegetación no prevista	Ejemplares señalados	Puntual	Durante la tala y desbroce	
	Disposición de los materiales de protección de los pies plantados (tutores) y del material acolchante	Favorecer las condiciones para el éxito del proyecto de revegetación	Presencia y mantenimiento de los tutores y acolchantes	Continua	Durante las obras	
	Utilizar la tierra vegetal extraída de la zona	Evitar la expansión de especies invasoras tales como la <i>Cortaderia selloana</i> , <i>Reynoutria japonica</i> y otras.	Aparición de brotes de estas especies	Continua	Obras y funcionamiento	



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. FASE DE OBRAS						
PARÁMETRO	VIGILANCIA	OBJETIVO	INDICADOR	PERIODICIDAD	DURACIÓN	NIVELES DE CALIDAD
Fauna	Controlar que al finalizar las obras se lleva a cabo el restablecimiento de los hábitats existentes previamente. Garantizar la conexión entre los distintos hábitats	Restablecer a las especies faunísticas del entorno, su hábitat original.	Restablecimiento de hábitats para conservación de las especies que viven en ellos.	Puntual	Durante las obras	Buen estado habitats.
	Cauces afectados, debidamente recuperados	Devolver a las especies de fauna del entorno, su hábitat original.	Conservación hábitats para especies que habitan en estos entornos.	Continua	Durante las obras	Buen estado cauces afectados
Paisaje	Acabado de los taludes	Evitar formas antinaturales	Aristas y acabados de los taludes	Continua	Mientras duren las obras	Integración con el entorno
	Integración de la actuación con el entorno	Minimizar la alteración de la nueva traza en el paisaje existente	Estructuras, muros, viaductos poco notorios	Continua	Fase de plantación y funcionamiento	
	Retirada materiales desecho	Buen acabado de las obras	No presencia materiales desecho	Puntual	Al finalizar las obras	Correcto acabado
Medio social	Señalización adecuada salida de los camiones y no afección al tráfico rodado.	Seguridad vial	Presencia de las señales adecuadas	Continua	Mientras duren las obras	Tránsito sin problemas de los vecinos más próximos
	Accesos libres para los vecinos.	Garantizar la accesibilidad a los habitantes	No hay accesos impedidos	Continua	Mientras duren las obras	No hay quejas de los vecinos
	Vigilar que se realiza la limpieza de ruedas de camiones	Buen estado de las vías cercanas	No presencia de barro ni de piedras en las carreteras más próximas a las obras	Continua	Mientras duren las obras	Limpieza de los viales
	Evitar el paso de maquinaria pesada por zonas habitadas	Evitar molestias a los ciudadanos	No presencia maquinaria pesada en los núcleos que estén fuera de las obras	Continua	Mientras duren las obras	No existe molestias en barrios cercanos a la obras por el continuo paso de camiones
	Control de la calidad del aire mediante mediciones periódicas de polvo sedimentable y partículas	Controlar la calidad del aire	Legislación vigente	Puntual.	Mientras duren las obras	Grado de calidad del aire
	Alerta ante aparición de restos históricos	Preservar el patrimonio	Presencia restos históricos	Continua	Mientras duren las obras	Los elementos de patrimonio se conservan en su estado preoperacional.
	Control del ruido	No se sobrepasan los límites sonoros en zonas cercanas a viviendas	Ruido debido a la maquinaria	Puntual	Cuando se actúe en zonas cercanas a viviendas	



### 13. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

#### 13.1. PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, en base al cual se realizará la liquidación de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

#### 13.2. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al término de la ejecución de las obras objeto de este pliego se comprobará que las obras se hallan terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, en cuyo caso se llevará a cabo la recepción según lo establecido en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, Título II, Capítulo I, Sección 3ª, Art. 235. Recepción y plazo de garantía, y de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (Cap. VI. sección 1ª) y en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en todo cuanto no se opongan a lo establecido en la Ley.

En el acta de recepción se hará constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose un plazo para subsanarlas. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

#### 13.3. PERIODO DE GARANTÍA: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El plazo de garantía a contar desde la recepción de las obras, será el establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción de las obras

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción de las obras.

El período de garantía para las actuaciones relacionadas con las siembras y plantaciones, descritas en el Proyecto de Revegetación, será el establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Durante ese período de garantía se establecerá un mantenimiento y conservación de las plantas, siembras, y obras relacionadas, tal y como se especifica en el Pliego de Prescripciones Particulares del Proyecto de Revegetación.

El mantenimiento comprende todos aquellos trabajos que son necesarios realizar de forma periódica, diaria o estacional, sobre las zonas plantadas para permitir su evolución y desarrollo tal y como habían sido diseñadas en el proyecto y así alcanzar las características funcionales y botánicas que las definen y diferencian, así como para obtener aumentos en el valor ornamental para el que han sido a menudo plantadas.

Para el mantenimiento y conservación se establece en el Proyecto de Revegetación una partida de mantenimiento y conservación de plantaciones a lo largo del período de garantía. La Dirección de Obra, realizará cuantas inspecciones juzgue oportunas para ordenar el buen mantenimiento de las plantas, siembras y construcciones.

En lo que se refiere a la responsabilidad del Contratista corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince años a contar desde la recepción. Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del contratista.

#### 13.4. LIQUIDACIÓN

Dentro del plazo máximo de seis meses a contar desde la fecha del acta de recepción deberá acordarse y ser notificada al contratista la liquidación correspondiente y abonársele el saldo resultante, en su caso.





## 14. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### 14.1. INTRODUCCIÓN

La Declaración de Impacto Ambiental es el pronunciamiento de la autoridad competente en materia de medio ambiente, en el que, de conformidad con lo establecido en el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos y en la Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, se determina respecto a los efectos ambientales permisibles, la conveniencia o no de llevar a cabo la actividad sometida a análisis en el Estudio de Impacto Ambiental, y en caso afirmativo las condiciones que deben establecerse (Programa de Vigilancia Ambiental) para alcanzar un elevado grado de protección del medio ambiente y de los recursos naturales.



## CAPITULO Nº2 – MATERIALES



## ÍNDICE

CAPÍTULO I. PRESCRIPCIONES GENERALES

CAPÍTULO II. MATERIALES

CAPÍTULO III. UNIDADES DE OBRA

**ÍNDICE**

15.	BORDILLOS.....	1
15.1.	Definición.....	1
15.2.	Características técnicas.....	1
1.1.1.	Bordillos de piedra.....	1
1.1.2.	Bordillos prefabricados de hormigón.....	1
15.3.	Control de recepción.....	1
16.	TUBOS DE ACERO.....	2
16.1.	Definición.....	2
16.2.	Características técnicas.....	2
16.3.	Control de recepción.....	2
17.	DESENCOFRANTES.....	2
17.1.	Definición.....	2
17.2.	Características técnicas.....	2
17.3.	Control de recepción.....	2
18.	MATERIAL ELASTOMÉRICO.....	3
18.1.	Definición y clasificación.....	3
18.2.	Características técnicas.....	3
18.3.	Control de recepción.....	3
19.	ENCOFRADOS.....	3
19.1.	Definición y clasificación.....	3
19.1.1.	Tipos de encofrado.....	3
19.1.2.	Encofrado y desencofrado del falso túnel.....	3
19.1.3.	Entibaciones.....	3
19.2.	Características técnicas.....	3

19.2.1.	De madera.....	3
19.2.2.	Metálicos.....	4
19.2.3.	Deslizantes y trepantes.....	4
19.2.4.	Características de encofrado y desencofrado de falso túnel.....	4
19.3.	Control de recepción.....	4
19.3.1.	Control de los materiales.....	4
19.3.2.	Control referido al falso túnel.....	4
20.	LUMINARIAS, PROYECTORES Y EQUIPOS AUXILIARES.....	5
20.1.	Definición y clasificación.....	5
20.2.	Características técnicas.....	5
20.2.1.	Luminaria IP-65 para lámparas de VSAP.....	5
20.2.2.	Luminaria fluorescente IP-65.....	5
20.2.3.	Proyector IP-65 para lámparas de VSAP.....	5
20.2.4.	Proyector IP-65 para lámparas de halogenuros metálicos.....	5
20.2.5.	Equipo auxiliar A.F.....	6
20.2.5.1.	Balasto.....	6
20.2.5.2.	Condensador.....	6
20.2.5.3.	Arrancador.....	6
20.3.	Control de recepción.....	6
21.	LÁMPARAS DE ALUMBRADO.....	7
21.1.	Definición y clasificación.....	7
21.2.	Características técnicas.....	7
21.2.1.	Lámparas de VSAP.....	7
21.2.2.	Lámparas fluorescentes.....	7
21.2.3.	Lámparas de VMAP.....	7



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

21.2.4.	Lámparas de halogenuros metálicos .....	7	24.2.5.	Bandeja de PRFV portacables.....	10
21.2.5.	Lámparas de emergencia.....	7	24.2.6.	Caja de derivación .....	10
21.3.	Control de recepción .....	7	24.3.	Control de recepción .....	10
22.	CABLES ELÉCTRICOS.....	8	25.	.....	11
22.1.	Definición y clasificación.....	8		<b>26. ¡Error! Marcador no definido.</b>	
22.2.	Características técnicas.....	8	27.	SEMILLAS .....	11
22.2.1.	Cables RV-K 0,6/1 kV.....	8	27.1.	Definición.....	11
22.2.2.	Cables VV 0,6/1 kV .....	8	27.2.	Características técnicas .....	11
22.2.3.	Cables RZ1-K 0,6/1 kV .....	8	27.2.1.	Gramíneas .....	11
22.3.	Control de recepción .....	8	27.2.2.	Leguminosas herbáceas .....	11
23.	ELEMENTOS PARA LA PUESTA A TIERRA .....	9	27.2.3.	Otras herbáceas.....	11
23.1.	Definición .....	9		27.2.4. Leñosas	11
23.2.	Características técnicas.....	9	27.3.	Control de recepción .....	12
23.2.1.	Cable de cobre desnudo .....	9	28.	TIERRA VEGETAL Y FERTILIZANTES.....	13
23.2.2.	Picas bimetálicas de puesta a tierra .....	9	28.1.	Definición.....	13
23.2.3.	Arqueta prefabricada registrable para puesta a tierra .....	9	28.1.1.	Suelos o tierras vegetales.....	13
23.2.4.	Embarrados, placas, empalmes, terminales, etc.....	9	28.1.1.1.	Clasificación de las tierras vegetales .....	13
23.3.	Control de recepción .....	9	28.1.2.	Fertilizantes .....	13
24.	ENVOLVENTES Y SOPORTES DE LOS CONDUCTORES.....	10	28.1.2.1.	Tipos de fertilizantes .....	14
24.1.	Definición y clasificación.....	10	28.1.2.2.	Fertilizantes minerales .....	14
24.2.	Características técnicas .....	10	28.1.2.3.	Fertilizantes orgánicos.....	14
24.2.1.	Tubo de PVC.....	10	28.1.3.	Sustrato artificial .....	14
24.2.2.	Tubo de acero galvanizado .....	10	28.2.	Características técnicas .....	14
24.2.3.	Bandeja metálica portacables .....	10	28.2.1.	Tierra vegetal.....	14
24.2.4.	Bandeja de PVC portacables .....	10	28.2.2.	Fertilizantes .....	15





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

28.2.2.1.	Fertilizantes minerales.....	15	30.	PLANTAS .....	21		
28.2.2.2.	Fertilizantes orgánicos .....	15	30.1.	Definición.....	21		
28.3.	Control de recepción .....	16	30.2.	Características técnicas .....	22		
28.3.1.	Tierra vegetal .....	16	30.2.1.	Procedencia .....	22		
28.3.2.	Fertilizantes .....	16	30.2.2.	Condiciones generales.....	22		
28.3.3.	Sustrato artificial.....	17	30.2.3.	Condiciones específicas.....	22		
29.	ESTABILIZADORES, MULCHES Y ADITIVOS O MEJORANTES PARA SIEMBRAS .....	18	30.2.4.	Transporte, presentación y conservación de las plantas .....	23		
29.1.	Definición y alcance .....	18	30.2.5.	Clasificación .....	23		
	29.1.1.	Mulches	18	30.2.5.1.	Tipos de plantas perennes.....	23	
29.1.2.	Aditivos o mejorantes de la siembra .....	18	30.2.5.2.	Tipos de plantas caducifolias.....	24		
29.1.3.	Polímeros sintéticos absorbentes.....	18	30.2.5.3.	Tipos de plantas arbustivas .....	24		
29.2.	Características técnicas .....	19	30.3.	Control de recepción .....	24		
29.2.1.	Estabilizadores .....	19	31.	SUSTENTADORES Y PROTECTORES PARA PLANTAS.....	25		
	29.2.2.	Mulch	19	31.1.	Definición.....	25	
29.2.3.	Aditivos o mejorantes de la siembra .....	19	31.2.	Características técnicas .....	25		
	29.2.3.1.	Rhizobium	19		31.2.1.	Tutores	25
29.2.3.2.	Ácidos húmicos y fúlvicos .....	19	31.2.2.	Anclaje de cepellón .....	25		
	29.2.3.3.	Quelatos	20		31.2.3.	Vientos	26
29.2.3.4.	Complejos orgánicos.....	20	31.2.4.	Protectores .....	27		
29.2.4.	Polímeros sintéticos absorbentes.....	20	31.2.4.1.	Protectores rurales de madera .....	27		
29.3.	Control de recepción .....	20	31.2.4.2.	Protectores rurales de plástico .....	27		
29.3.1.	Estabilizadores .....	20	31.2.4.3.	Protectores urbanos de madera.....	27		
	29.3.2.	Mulches	20	31.3.	Control de recepción .....	28	
29.3.3.	Aditivos o mejorantes de la siembra .....	20	32.	BARANDILLAS METÁLICAS Y PREFABRICADAS DE HORMIGÓN .....	29		
29.3.4.	Polímeros sintéticos absorbentes.....	20	32.1.	Definición.....	29		



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

32.2.	Características técnicas .....	29	34.2.4.	Valor mínimo de la resistencia .....	1
32.2.1.	Barandillas metálicas .....	29	34.2.5.	Docilidad del hormigón .....	1
32.2.2.	Barandillas prefabricadas de hormigón.....	29	34.2.6.	Dosificación .....	2
32.3.	Control de recepción .....	29	34.3.	Control de calidad.....	2
33.	CEMENTOS.....	29	34.3.1.	Control de calidad del hormigón .....	2
33.1.	Definiciones y características generales de los cementos.....	29	34.3.2.	Ensayos de consistencia .....	2
33.1.1.	Condiciones generales .....	29	34.3.3.	Control de la durabilidad .....	2
33.1.2.	Cementos comunes. CEM.....	29	34.3.4.	Ensayos de control .....	3
33.1.2.1.	Denominación.....	29	34.3.4.1.	Consistencia.....	3
33.1.3.	Cementos blancos.....	30	34.3.4.2.	Resistencia característica .....	3
33.1.4.	Cementos especiales. ESP.....	30	35.	MORTEROS Y LECHADAS .....	4
33.1.5.	Cementos con características adicionales .....	30	35.1.	Definición y clasificación .....	4
33.2.	Características técnicas .....	31	35.1.1.	Morteros y lechadas de cemento.....	4
33.2.1.	Composición .....	31	35.1.2.	Morteros y lechadas epoxi .....	4
33.2.2.	Características mecánicas y físicas .....	34	35.2.	Características técnicas .....	4
33.2.3.	Características químicas .....	35	35.2.1.	Morteros y lechadas de cemento.....	4
33.3.	Transporte y almacenamiento.....	36	35.2.2.	Morteros y lechadas epoxi .....	4
33.4.	Control de recepción .....	36		35.2.2.1. Áridos .....	4
33.4.1.	Control de calidad .....	36	35.2.2.2.	Resinas epoxi .....	4
34.	HORMIGONES.....	1	35.2.2.3.	Tipo de formulación .....	4
34.1.	Definición .....	1	35.2.2.4.	Almacenaje y preparación.....	4
34.2.	Características técnicas.....	1		35.2.2.5. Dosificación.....	5
34.2.1.	Composición .....	1		35.2.2.6. Fabricación .....	5
34.2.2.	Condiciones de calidad .....	1	35.3.	Control de recepción .....	5
34.2.3.	Características mecánicas.....	1	35.3.1.	Morteros y lechadas de cemento.....	5



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

35.3.2.	Morteros y lechadas epoxi .....	5	39.3.1.	Control de los áridos.....	8
36.	ARENAS.....	5	39.3.2.	Control de filler de aportación .....	8
36.1.	Definición.....	5	39.3.3.	Ensayos preceptivos .....	8
36.2.	Características técnicas.....	5	40.	MATERIALES FILTRANTES .....	9
36.3.	Control de recepción .....	5	40.1.	Definición y clasificación .....	9
37.	ZAHORRAS .....	6	40.2.	Características técnicas .....	9
37.1.	Definición .....	6	40.2.1.	Capas filtrantes para drenaje .....	9
37.2.	Características técnicas.....	6	40.2.2.	Capas filtrantes para asiento de la escollera.....	9
37.3.	Control de recepción .....	6	40.3.	Control de recepción .....	10
37.3.1.	Composición granulométrica.....	6	41.	SUELOS SELECCIONADOS .....	10
	37.3.2.	Desgaste 6	41.1.	Definición y clasificación .....	10
37.3.3.	Plasticidad .....	6	41.2.	Características técnicas .....	10
38.	BALDOSAS Y ADOQUINES .....	7	41.3.	Control de recepción .....	11
38.1.	Definición .....	7	42.	MATERIALES PARA ESCOLLERAS Y MUROS DE MAMPOSTERÍA .....	13
38.2.	Características técnicas.....	7	42.1.	Definición.....	13
38.2.1.	Adoquines y baldosas de piedra .....	7	42.1.1.	Escolleras .....	13
38.2.2.	Adoquines y baldosas prefabricados de hormigón .....	7	42.1.2.	Muros de mampostería .....	13
38.3.	Control de recepción .....	7	42.2.	Características técnicas .....	13
39.	MEZCLAS DE ÁRIDOS Y FILLER EN AGLOMERADOS .....	7	42.2.1.	Piedras para escollera .....	13
39.1.	Definición y clasificación.....	7	42.2.2.	Piedras para mampostería .....	13
39.2.	Características técnicas.....	7	42.3.	Control de recepción .....	13
39.2.1.	Condiciones particulares .....	7	43.	ARCILLA EXPANDIDA .....	14
39.2.1.1.	Capa de rodadura .....	7	43.1.	Definición.....	14
39.2.1.2.	Capa intermedia y de base .....	7	43.2.	Características técnicas .....	14
39.3.	Control de recepción .....	8	43.3.	Control de recepción .....	14



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

44.	APEOS .....	14	47.2.11.	Dimensiones y tolerancias.....	17
44.1.	Definición .....	14	47.3.	Control de recepción .....	17
44.2.	Características técnicas .....	14	48.	ALAMBRES Y CABLES .....	18
44.3.	Control de calidad .....	14	48.1.	Definición.....	18
45.	BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO .....	15	48.2.	Características técnicas .....	18
45.1.	Definición y clasificación.....	15	48.3.	Control de recepción .....	18
45.2.	Características técnicas .....	15	49.	PINTURAS PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	19
45.3.	Control de recepción .....	15	49.1.	Definición.....	19
46.	MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	16	49.2.	Características técnicas .....	19
46.1.	Definición .....	16	49.2.1.	Pinturas alcídicas .....	19
46.2.	Características técnicas .....	16	49.2.2.	Pinturas de clorocaucho .....	19
46.3.	Control de recepción .....	16	49.2.3.	Pinturas vinílicas .....	19
47.	ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS .....	16	49.2.4.	Pinturas epoxídicas. Pinturas epoxi diluibles en disolvente.....	19
47.1.	Definición .....	16	49.2.4.1.	Pinturas modificadas con alquitrán.....	19
47.2.	Características técnicas .....	16	49.2.4.2.	Pinturas epoxi de dos componentes sin disolvente.....	19
47.2.1.	Tipos de acero a emplear .....	16	49.2.5.	Pinturas de poliuretano.....	19
47.2.2.	Estado de suministro .....	16	49.3.	Control de recepción .....	19
47.2.3.	Condiciones de superficie.....	17	50.	AGUAS .....	20
47.2.4.	Estado de desoxidación .....	17	50.1.	Definición.....	20
47.2.5.	Composición química.....	17	50.1.1.	Agua para morteros y hormigones.....	20
47.2.6.	Características mecánicas.....	17	50.1.2.	Agua potable .....	20
47.2.7.	Características tecnológicas.....	17	50.2.	Características técnicas .....	20
47.2.8.	Control ultrasónico .....	17	50.2.1.	Agua para morteros y hormigones.....	20
47.2.9.	Condiciones de inspección .....	17	50.2.2.	Agua potable .....	20
			50.3.	Control de recepción .....	20
		47.2.10.	Marcado		17

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

50.3.1.	Agua para morteros y hormigones.....	20
50.3.2.	Agua potable.....	21
51.	GEOTEXTILES .....	21
51.1.	Definición.....	21
51.2.	Características técnicas .....	21
51.3.	Control de recepción .....	22
51.4.	Ejecución de los trabajos .....	23
51.4.1.	Geotextil como capa separadora.....	23
51.4.2.	Geotextil como filtro en sistemas de drenaje .....	23
51.5.	Medición y abono .....	23





## 15. BORDILLOS

### 15.1. DEFINICIÓN

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

### 15.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### 1.1.1. BORDILLOS DE PIEDRA

Los bordillos de piedra deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta y deberán carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.

Darán sonido claro al golpearlos con martillo y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

La forma y dimensiones de los bordillos de piedra serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con burjada media. Los dos centímetros (2 cm) superiores de las caras interiores se labrarán a cincel. El resto del bordillo se trabajará a golpe de martillo; refinándose a puntero las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

#### 1.1.2. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo HM-20 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento portland P-350.

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra.

### 15.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

A la recepción en obra del material, se comprobará que sus dimensiones son las especificadas en el proyecto.

Se comprobará que la sección transversal de los bordillos curvos sea la misma que la de los rectos; y que su directriz se ajusta a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

El peso específico neto se comprobará que no sea inferior a 2.300 kg/m<sup>3</sup> en los prefabricados y a 2.500 kg/m<sup>3</sup> en los de piedra.

En los bordillos de piedra, el peso específico neto, la resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie se determinarán de acuerdo con las Normas UNE-EN 1936:2007, UNE-EN 1926:2007, UNE-EN 1342:2013 y UNE-EN 12371:2011.

Las calidades exigibles en estos ensayos serán las marcadas en el Artículo 570 del presente Pliego.

Respecto a las calidades a exigir a los bordillos prefabricados de hormigón, la absorción de agua será como máximo un 6% en peso y con respecto a la heladicidad se comportará inerte a  $\pm 20^{\circ}\text{C}$ .

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.



## 16. TUBOS DE ACERO

### 16.1. DEFINICIÓN

Sólo se utilizarán en las zonas indicadas en el Proyecto o por la Dirección de Obra.

Serán de aplicación las siguientes normas, en tuberías de acero para saneamiento:

- ASTM A475 "General Requirement for Delivery of Zinc Coated (galvanized) Iron or Steel Sheets, Coils and Cut Lengths Coated by Hot Dip Method"
- ASTM A762 "Precoated (Polymeric) Galvanized Steel Sewer and Drainage Pipe."
- ASTM A760 "Pipe, Corrugated Steel, Zinc Coated (galvanized)".
- Las tuberías de acero se protegerán interior y exteriormente según las especificaciones del presente Pliego y del capítulo 9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas.
- En aquellos casos en que se requieran tuberías de acero a presión serán aplicables las condiciones del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas".

### 16.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

En caso de emplearse tubos de características distintas a las establecidas en el apartado anterior, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los planos y los cálculos mecánicos en elementos de la tubería que no hayan sido detallados por aquella, teniendo en cuenta, el tipo de apoyo, la naturaleza del terreno, etc.

Salvo justificación especial en contrario, se tomará como tensión de trabajo del acero un valor no mayor de la mitad del límite elástico aparente o convencional, siempre que se consideren los efectos de la combinación más desfavorable de solicitaciones a que está sometida la tubería.

El proyectista justificará el sobreespesor adoptado para tener en cuenta los efectos debidos a la corrosión.

### 16.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Control de Calidad se llevará a cabo de acuerdo con lo que indiquen las normas ASTM A475, A762 y A760.

## 17. DESENCOFRANTES

### 17.1. DEFINICIÓN

El desencofrante es un producto antiadherente que actúa evitando que el hormigón se pegue a los encofrados, pero que no altera el aspecto del hormigón ni impide la posterior adherencia sobre el mismo, de capas de enfoscado, revoque, pinturas, etc.

### 17.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado.

Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación.

Los desencofrantes, para su aplicación permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

### 17.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso.

Los ensayos y especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un Laboratorio Oficial Homologado.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

## 18. MATERIAL ELASTOMÉRICO

### 18.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

El material elastomérico a emplear en aparato de apoyo de estructuras será policloropreno (neopreno).

Los aparatos de apoyo podrán ser:

- Zunchados con chapas de acero.
- Neopreno con teflón adherido a chapas de acero.
- Neopreno confinado en caja de acero con teflón adherido a chapas de acero.

### 18.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El material elástico policloropreno (neopreno), constituyente de los apoyos, cumplirá las condiciones siguientes:

- Deberá presentar una buena resistencia a la acción de grasas, intemperie, ozono atmosférico y a las temperaturas extremas a que haya de estar sometido.
- La dureza, medida en grados Shore A, estará comprendida entre cincuenta grados y setenta grados (50° y 70°), con una variación máxima entre elementos de una misma estructura de más menos cinco grados ( $\pm 5^\circ\text{C}$ ) (Norma ASTM 676-55T).
- La resistencia mínima a rotura por tracción (ASTM D412) será de ciento setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (175 kg/cm<sup>2</sup>).
- El alargamiento de rotura en tanto por ciento (ASTM D412) será del trescientos cincuenta por ciento (350%) como mínimo.
- La resistencia al desgarro, en probeta C (ASTM D624) será de cuarenta y cinco kilogramos por centímetro (45 kg/cm) como mínimo.
- En la medida de rigidez a baja temperatura (ASTM D797) el Módulo de Young a 40°C tendrá como máximo un valor de setecientos kilogramos por centímetro cuadrado (700 kg/cm<sup>2</sup>).
- En la prueba de envejecimiento por calor (ASTM D573) después de setenta (70) horas a cien grados centígrados (100°C), las variaciones sufridas en las características deben estar limitadas por los siguientes valores:
  - Dureza:  $\pm 15^\circ$  Shore A
  - Alargamiento de rotura: 40% máximo
  - Resistencia a tracción:  $\pm 15$  kg/cm<sup>2</sup>
- En la prueba de envejecimiento mediante la exposición al ozono (ASTM S1149) con la probeta sometida a un alargamiento de veinte por ciento (20%), durante cien horas (100 h), no deben aparecer grietas visibles a simple vista.
- Según la Norma ASTM D395, método B, la deformación permanente por compresión durante veintidós horas (22 h) a setenta grados centígrados (70°C) será como máximo, del veinticinco por ciento (25%).
- La temperatura límite de no fragilidad será inferior a -15°C (Norma UNE 54541).

### 18.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Se comprobará que la calidad del neopreno es acorde con la solicitada en el presente Pliego. Para ello el Contratista presentará a la Dirección de Obra el certificado de garantía que demuestre que se han realizado los ensayos indicados y que los resultados se encuentran dentro de las tolerancias admitidas.

## 19. ENCOFRADOS

### 19.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo, deslizante o trepante.

#### 19.1.1. TIPOS DE ENCOFRADO

- De madera
  - Machihembrada
  - Tableros fenólicos
  - Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto
- Metálicos
- Deslizantes y Trepantes

#### 19.1.2. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL FALSO TÚNEL

Se define este encofrado como el elemento destinado al moldeo "in situ" del hormigón estructural del falso túnel.

#### 19.1.3. ENTIBACIONES

Son revestimientos realizados sobre las excavaciones a fin de prevenir los desmoronamientos y los riesgos de accidentes, por una parte, y para disminuir la superficie total ocupada, por otra.

### 19.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

#### 19.2.1. DE MADERA

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56525-72.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

**19.2.2. METÁLICOS**

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

**19.2.3. DESLIZANTES Y TREPANTES**

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes o trepantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación, la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

No podrá aplicar el Contratista este tipo de encofrados antes de recibir la aprobación escrita de su uso por parte de la Dirección de Obra.

**19.2.4. CARACTERÍSTICAS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE FALSO TÚNEL**

Los aceros y materiales metálicos para encofrado de falso túnel deberán cumplir lo que sigue:

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidor ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso L.D. etc.), Martin-Siemens, horno eléctrico.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas por el Código Técnico de la Edificación con las limitaciones establecidas en él.

La estructura del acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. No se admitirán irregularidades superficiales como rayados, pliegues y/o fisuras.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

Los productos laminados deberán ser acopiados por el Contratista en parque adecuado, clasificados por series y clases y de forma que sea cómodo el recuento, pesaje y manipulación en general. El tiempo de permanencia a intemperie quedará limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la tabla de tolerancia. El

precauciones a fin de que durante la manipulación que haya de efectuarse, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

**19.3. CONTROL DE RECEPCIÓN****19.3.1. CONTROL DE LOS MATERIALES**

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

**19.3.2. CONTROL REFERIDO AL FALSO TÚNEL**

Contratista deberá evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las necesarias

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

El contratista controlará la calidad del acero laminado para estructuras metálicas de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y en el Código Técnico de la Edificación.

El Contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, el Director de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, el Director de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma MV 102-1975 de "Aceros laminados para estructuras de edificación".

En aquellos casos en que se solicite un acero con características de buena soldabilidad, se llevarán a cabo un número mínimo de 10 ensayos de plegado sobre soldadura depositada, por cada lote de 10 t o parte de material suministrado, de acuerdo con la Norma DIN 17.100, página 9.

Las tolerancias en dimensiones y en peso serán las establecidas al respecto en el Código Técnico de la Edificación.





## 20. LUMINARIAS, PROYECTORES Y EQUIPOS AUXILIARES

### 20.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Los materiales objeto de este artículo quedan definidos por las características que se describen en los siguientes apartados.

Se distinguen los siguientes materiales:

- Luminaria IP-65 para lámparas de V.S.A.P.
- Luminaria fluorescente IP-65.
- Proyector IP-65 para lámparas de V.S.A.P.
- Proyector IP-65 para lámparas de halogenuros metálicos.
- Equipo auxiliar A.F.

### 20.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### 20.2.1. LUMINARIA IP-65 PARA LÁMPARAS DE VSAP

Dispondrán de carcasa con dos compartimentos (para sistema óptico y sistema de fijación de equipos auxiliares); estarán fabricadas con aleación de aluminio extruido o inyectado a alta presión con un espesor de 3 mm.

Permitirán una inclinación regulable de 0º a 15º.

El equipo de encendido será desmontable en un solo bloque y se conectará por medio de un conector polarizado. El cableado interior será como mínimo de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección de cobre y con recubrimiento de silicona.

El reflector será liso con un espesor mínimo de 0,6 mm y una reflectancia total superior al 80% para 2π estereoradianes según el ensayo descrito en normas P.C.T.P. Tendrá la superficie protegida contra la corrosión.

El cierre del sistema óptico será de vidrio, altamente resistente al calor y será de un grado de hermeticidad IP-65. El filtro estará protegido contra radiaciones y temperaturas permanentes de 120ºC, fácilmente recambiable, debiendo absorber al menos el 60% de los gases contaminantes aspirados, según ensayo P.C.T.P. de la D.F.B.

El portalámparas (E-40) será de porcelana reforzada y tubo interior de cobre según UNE-EN 60061 y UNE-EN 60238.

La conexión de cables será por tornillo y dispositivo antidesenrosque por vibración.

#### 20.2.2. LUMINARIA FLUORESCENTE IP-65

Serán para lámpara fluorescente de Ø 26 mm y bulbo T-8. El conjunto será resistente a la corrosión y al ataque de los agentes desprendidos en la combustión. El cuerpo y difusor serán de policarbonato de una sola pieza fácilmente limpiable.

Las juntas serán de caucho que asegure un grado de hermeticidad de IP-65 según UNE 20324 y resistentes al vandalismo.

El reflector será de aluminio anodizado y pulido.

Dispondrá de alojamiento para los equipos auxiliares. El cableado interior será resistente a las temperaturas creadas por los equipos eléctricos.

El conjunto de la luminaria será autoextinguible y de rápido y cómodo mantenimiento.

#### 20.2.3. PROYECTOR IP-65 PARA LÁMPARAS DE VSAP.

Dispondrán de carcasa fabricada de aleación de aluminio extruido o inyectado a alta presión con un espesor mínimo de 3 mm.

El equipo de encendido será fácilmente desmontable con fijador anticaídas y se conectará por medio de conector polarizado. El cableado interior será como mínimo de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección de cobre y con recubrimiento de silicona.

El reflector estará protegido contra la corrosión mediante anodizado y sellado o mediante recubrimiento con película de vidrio transparente.

El cierre del sistema óptico será de vidrio, altamente resistente al calor y será de un grado de hermeticidad IP-65. El filtro estará protegido contra radiaciones y temperaturas permanentes de 120ºC, fácilmente recambiable.

El portalámparas (E-40) será de porcelana reforzada y tubo interior de cobre según UNE-EN 60061 y UNE-EN 60238.

La conexión de cables será por tornillo y dispositivo antidesenrosque por vibraciones.

#### 20.2.4. PROYECTOR IP-65 PARA LÁMPARAS DE HALOGENUROS METÁLICOS

Dispondrán de carcasa fabricada de aleación de aluminio extruido o inyectado a alta presión con un espesor mínimo de 3 mm.

El equipo de encendido será fácilmente desmontable con fijador anticaídas y se conectará por medio de conector polarizado. El cableado interior será como mínimo de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección de cobre y con recubrimiento de silicona.

El reflector estará protegido contra la corrosión mediante anodizado y sellado o mediante recubrimiento con película de vidrio transparente.

El cierre del sistema óptico será de vidrio, altamente resistente al calor y será de un grado de hermeticidad IP-65. El filtro estará protegido contra radiaciones y temperaturas permanentes de 120ºC, fácilmente recambiable.

El portalámparas (E-40) será de porcelana reforzada y tubo interior de cobre según UNE-EN 60061 y UNE-EN 60238.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

La conexión de cables será por tornillo y dispositivo antidesenrosque por vibraciones.

**20.2.5. EQUIPO AUXILIAR A.F.**

El equipo auxiliar indicado está compuesto por:

**20.2.5.1. BALASTO**

Tendrá sus partes en tensión protegidas, no admitiéndose barnizado, esmaltado y oxidación como medio protector. Será para un valor de la intensidad nominal  $I_n$  prescrita con una tolerancia de + 5%, - 10%. Tendrá un factor de cresta inferior a 1,7.

Las piezas conductoras serán de cobre, o aleación de cobre no corrosible, llevará marcado de forma indeleble el nombre del fabricante, las características eléctricas y el esquema de conexión. Las exigencias dieléctricas y resistencia del aislamiento será de clase I.

Las pérdidas admisibles serán inferiores a 1,36 W/kg y tendrá una vida media de 10 años.

Tendrá un factor de potencia de  $0,95 \pm 0,05$

**20.2.5.2. CONDENSADOR**

Tendrá sus partes en tensión protegidas y la conexión se hará mediante terminales rápidos fijados según UNE 20425 o la norma que la sustituya.

Será de ejecución estanca y llevará marcado de forma indeleble el nombre del fabricante, las características eléctricas y los límites de temperatura de funcionamiento.

Deberá superar los ensayos UNE-EN 60831.

**20.2.5.3. ARRANCADOR**

Serán para el tipo de lámpara adecuado y se indicarán las características eléctricas y eléctricas y el esquema de conexión.

**20.3. CONTROL DE RECEPCIÓN**

El Contratista podrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales, para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

El resultado de los ensayos y mediciones serán firmados por la Dirección de Obra y el Contratista.

Los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales se realizarán a cargo del Contratista, siendo encomendados a un Laboratorio Oficial acordado previamente por la Dirección de Obra. Se tomará una muestra del material considerado, y si los resultados no cumplen las condiciones exigidas, se tomará el 5% del total de unidades que se prevé instalar, rechazándose si no se ajustasen todas las unidades a las condiciones exigidas.

Los ensayos a que serán sometidos los diferentes elementos de las instalaciones de alumbrado público que se incluyen en este capítulo se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado Público de la Diputación Foral de Bizkaia.

La Dirección de Obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.



## 21. LÁMPARAS DE ALUMBRADO

### 21.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Los materiales objeto de este artículo quedan definidos por las características que se describen en los siguientes apartados.

Se distinguen los siguientes materiales:

- Lámpara tubular clara de V.S.A.P.
- Lámpara fluorescente.
- Elipsoidal de V.M.A.P.
- Tubular de halogenuros metálicos.
- Lámparas de emergencia.

### 21.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### 21.2.1. LÁMPARAS DE VSAP.

Para cada una de las potencias empleadas, las lámparas de vapor de sodio de alta presión garantizarán:

- 150 W: 14.000 lúmenes
- 250 W: 27.000 lúmenes
- 400 W: 47.500 lúmenes

El valor medio de depreciación a las 8.000 h será inferior al 10%. La tensión de red para cebado y establecimiento de régimen estable ha de ser inferior a 198 V con un tiempo máximo de cebado de 5 seg.

#### 21.2.2. LÁMPARAS FLUORESCENTES

Para cada una de las potencias empleadas garantizarán:

- 6 W: 280 lúmenes
- 8 W: 470 lúmenes
- 13 W: 1.000 lúmenes
- 18 W: 1.450 lúmenes
- 26 W: 1.800 lúmenes
- 36 W: 3.450 lúmenes
- 58 W: 5.400 lúmenes

El valor medio de depreciación a las 10.000 h será inferior al 10%. La tensión de red para cebado y establecimiento de régimen estable ha de ser inferior a 198 V con un tiempo máximo de cebado de 5 seg.

#### 21.2.3. LÁMPARAS DE VMAP.

Para cada una de las potencias empleadas, las lámparas de vapor de mercurio de alta presión garantizarán:

- 80 W: 3.400 lúmenes

- 125 W: 6.300 lúmenes
- 250 W: 12.700 lúmenes

El valor medio de depreciación a las 8.000 h será inferior al 10 %. La tensión de red para cebado y establecimiento de régimen estable ha de ser inferior a 198 V con un tiempo máximo de cebado de 5 s y un tiempo máximo de encendido de 5 minutos, entendiéndose por este el requerido para que la lámpara alcance el 90 % de su flujo luminoso.

#### 21.2.4. LÁMPARAS DE HALOGENUROS METÁLICOS

Para cada una de las potencias empleadas, las lámparas de halogenuros metálicas garantizarán:

- 250 W: 18.000 lúmenes
- 400 W: 23.400 lúmenes

El valor medio de depreciación a las 3.000 horas será inferior al 10 %. La tensión de red ha de ser inferior a 198 V con un tiempo máximo de cebado de 5 seg.

#### 21.2.5. LÁMPARAS DE EMERGENCIA

Para cada una de las potencias empleadas, las lámparas de emergencia garantizarán:

Potencia lámpara (w)	Designación color	Salida en lúmenes (lm)
8 w	Blanco frío	470
8 w	Blanco cálido	410
8 w	Luz día	300
11 w	Luz incandescente	900
11 w	Blanco cálido	900
11w	Blanco frío	900
24 w	Luz incandescente	1800
24 w	Blanco frío	1800

El valor medio de depreciación a las 10.000 h será inferior al 10%. La tensión de red para cebado y establecimiento de régimen estable ha de ser inferior a 198 V con un tiempo máximo de cebado de 5 seg.

### 21.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales, para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

El resultado de los ensayos y mediciones serán firmados por el representante de la Administración, la Dirección de Obra y el Contratista.

Los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales se realizarán a cargo del Contratista, siendo encomendados a un Laboratorio Oficial acordado previamente por la Dirección de Obra. Se tomará una muestra del material considerado, y si los resultados no cumplen las condiciones exigidas, se tomará el cinco por ciento (5%) del total de unidades que se prevé instalar, rechazándose si no se ajustasen todas las unidades a las condiciones exigidas.

Los ensayos a realizar son:

- Medida del consumo de la lámpara.
- Medida del flujo luminoso inicial.
- Ensayo de duración para determinar la vida media.
- Ensayo de depreciación midiendo el flujo luminoso emitido a las cien (100) horas y a las cinco mil (5.000) horas, comprobando si coincide con la depreciación fijada por el fabricante.

Para realizar los ensayos y medidas se tomarán, como mínimo, diez (10) lámparas, considerando como resultado de los mismos el promedio de los distintos valores obtenidos.

**22. CABLES ELÉCTRICOS****22.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN**

Los cables utilizados en las instalaciones de distribución de alumbrado público y fuerza, cumplirán las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, con especial atención a las características del aislamiento y de las densidades de corriente admisible. Quedarán definidos por las características descritas en los apartados siguientes:

Se distinguen los siguientes materiales:

- Cables RV-K 0,6/1 kV.
- Cables VV 06/1 kV.
- Cables RZ1-K 0,6/1 kV conductor de cobre flexible clase 5.

**22.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS****22.2.1. CABLES RV-K 0,6/1 KV**

Tendrá un aislamiento de mezcla de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21123-2.

**22.2.2. CABLES VV 0,6/1 KV**

Tendrán un aislamiento de policloruro de vinilo (V) y cubiertas de policloruro de vinilo (V).

**22.2.3. CABLES RZ1-K 0,6/1 KV**

Tendrán un aislamiento de polietileno reticulado XLPE Tipo DIX 3 (R) y cubierta termoplástica libre de halógenos según norma UNE 21123-4 (Z1), no propagador de la llama UNE-EN 60332, no propagador del incendio UNE-EN 60332, baja acidez y corrosividad de los gases emitidos UNE-EN 50267-2-3, mínima emisión de gases tóxicos UNE-EN 50267-2-1 y baja opacidad de los humos emitidos UNE-EN 61034.

**22.3. CONTROL DE RECEPCIÓN**

Serán realizados los ensayos normalizados, mencionados a continuación, de acuerdo a las prescripciones descritas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

El resultado de los ensayos y mediciones serán firmados por el representante de la Administración o Propiedad, la Dirección de Obra y el Contratista.

Los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales se realizarán a cargo del Contratista, siendo encomendados a un Laboratorio Oficial acordado previamente por la Dirección de Obra. Se tomará una muestra del material considerado, y si los resultados no cumplen las condiciones

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

exigidas, se tomará el cinco por ciento (5%) del total de unidades que se prevé instalar, rechazándose si no se ajustasen todas las unidades a las condiciones exigidas.

Los ensayos a realizar son:

- Medida de la resistencia óhmica de los conductores.
- Ensayo de tensión.
- Medida de la resistencia de aislamiento.
- Ensayo de envejecimiento.
- Ensayo de propagación a la llama.
- Ensayo de resistencia a la humedad.
- Ensayo de tensión a impulsos.
- Ensayo de la tg.
- Prueba de características químicas.
- Ensayo de dobladura.
- Ensayo de medida de ángulos de pérdida.
- Verificación de la temperatura de funcionamiento.

**23. ELEMENTOS PARA LA PUESTA A TIERRA****23.1. DEFINICIÓN**

Se incluyen en esta definición todos los elementos (cable, picas, arquetas y accesorios) necesarios para la ejecución de una puesta a tierra.

**23.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS****23.2.1. CABLE DE COBRE DESNUDO**

Será de trenza de hilos de cobre recocido para aplicaciones eléctricas de sección de treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm<sup>2</sup>).

**23.2.2. PICAS BIMETÁLICAS DE PUESTA A TIERRA**

Las picas serán de alma de acero al carbono con una capa de espesor uniforme de cobre puro. Cumplirá las prescripciones contenidas en la norma UNE 21056.

Tendrán un diámetro entre 14,6 y 16 mm y longitud 1,5 ó 2 m.

**23.2.3. ARQUETA PREFABRICADA REGISTRABLE PARA PUESTA A TIERRA**

Será de forma rectangular prefabricada en hormigón armado, de dimensiones interiores tales que posibiliten las mediciones y el fácil mantenimiento.

Dispondrá de orificios prefabricados de entrada y salida de cables y tapa con hendidura que facilite la apertura.

**23.2.4. EMBARRADOS, PLACAS, EMPALMES, TERMINALES, ETC.**

Todos estos elementos serán los específicos para la conexión de los conductores de cobre de puesta a tierra.

Serán de aleación de cobre con alta resistencia mecánica y a la corrosión. Los empalmes por soldadura serán aluminotérmicos.

Cada elemento incluirá todo el pequeño material necesario.

**23.3. CONTROL DE RECEPCIÓN**

Serán realizados los ensayos normalizados, indicados en el capítulo de cables, de acuerdo a las prescripciones descritas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.





## 24. ENVOLVENTES Y SOPORTES DE LOS CONDUCTORES

### 24.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Los materiales objeto de este artículo quedan definidos por las características que se describen en los siguientes apartados.

Se distinguen los siguientes materiales:

- Tubo de P.V.C.
- Tubo de acero galvanizado (DIN 49.020).
- Bandeja metálica portacables.
- Bandeja de P.V.C. portacables.
- Bandeja de P.R.F.V. portacables.
- Cajas de derivación.

### 24.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### 24.2.1. TUBO DE PVC

Estará construido en PVC autoextinguible, tendrá una rigidez dieléctrica según UNE-EN 60243.

Podrán ser rígidos curvables en caliente o flexible corrugado.

El diámetro se fijará según proyecto.

#### 24.2.2. TUBO DE ACERO GALVANIZADO

Estará construido en acero ST-35 galvanizado en caliente. Tendrá sus extremos roscados y dimensiones según DIN 49.020.

#### 24.2.3. BANDEJA METÁLICA PORTACABLES

Está construida en acero galvanizado en caliente. Será de escalera salvo especificación contraria del Proyecto. Tendrá un IP-4 x 9 según UNE 20324.

Incluirá tornillería y pequeño material.

#### 24.2.4. BANDEJA DE PVC PORTACABLES

Estará construida en PVC autoextinguible, inalterable al ataque de los gases de escape de los motores de combustión a la radiación solar y humedad. Tendrá una rigidez dieléctrica según UNE-EN 60243.

Permitirá la posibilidad de incluir tabiques separadores y serán de un grado de protección IP-4 x 9 según UNE 20324.

Salvo especificación en contra tendrán un ala de 60 mm para todos sus anchos.

Incluirá todo el pequeño material necesario.

#### 24.2.5. BANDEJA DE PRFV PORTACABLES

Construida en poliéster reforzado con fibra de vidrio, inalterable al ataque de gases de motores de combustión, a la radiación solar y a la humedad. Tendrá una rigidez dieléctrica según UNE-EN 60243.

Permitirá la posibilidad de incluir tabiques separadores y serán de un grado de protección IP-4 x 9 según UNE 20324.

Incluirá todo el pequeño material necesario.

#### 24.2.6. CAJA DE DERIVACIÓN

Construidas en PVC autoextinguible IP-555 o metálica IP-559, incluirán placa de derivación y bornas, prensa-estopas adecuadas y juntas de estanqueidad.

Incluirá todo el pequeño material necesario.

### 24.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de materiales, para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

Los ensayos a que serán sometidos los diferentes elementos de las instalaciones de alumbrado público que se incluyen en este capítulo se describen en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Instalaciones de Alumbrado Público de la Diputación Foral de Bizkaia.

La Dirección de Obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**25. SEMILLAS****25.1. DEFINICIÓN**

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan las características del germen de los progenitores, protegiéndolo de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua, hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo. Son, en definitiva, una forma de supervivencia de las especies vegetales.

A efectos del presente Pliego, las semillas pertenecen a los siguientes grupos:

- Gramíneas
- Leguminosas herbáceas
- Otras herbáceas
- Leñosas

Las tres primeras se pueden agrupar en pratenses, la última se puede denominar de árboles y arbustos.

**25.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

La dosificación de las siembras depende del tamaño de la semilla por lo que se indica a continuación la cantidad de semilla que entra en un kilogramo, de las principales especies de hidrosiembra:

NOMBRE BOTÁNICO	Nº SEMILLAS POR GRAMO
<i>Achillea millefolium</i>	7.500
<i>Agropyrum cristatum</i>	440
<i>Agropyrum intermedium</i>	260
<i>Agrostis stolonifera</i>	11.000
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	400
<i>Dactylis glomerata</i>	1.400
<i>Festuca arundinacea</i>	500
<i>Festuca ovina</i>	1.500
<i>Festuca rubra trycophylla</i>	1.300
<i>Lolium perenne</i>	500
<i>Lolium rigidum</i>	470
<i>Lotus corniculatus</i>	900
<i>Medicago lupulina</i>	600
<i>Medicago sativa</i>	600
<i>Onobrychis sativa</i>	40
<i>Poa pratensis</i>	5.000
<i>Poa trivialis</i>	5.000
<i>Sanguisorba minor</i>	600
<i>Trifolium hybridum</i>	1.400
<i>Trifolium pratense</i>	1.400
<i>Trifolium repens</i>	1.400

Las semillas de leguminosas y leñosas deberán llevar un proceso de pregerminación, habiéndose inoculado a las leguminosas el *Rhizobium* específico.

**25.2.1. GRAMÍNEAS**

Serán las responsables de formar la mayor parte de la cubierta herbácea.

Deberán poseer un alto poder colonizador.

**25.2.2. LEGUMINOSAS HERBÁCEAS**

Serán las responsables de completar y equilibrar la cubierta herbácea anterior y de fijar nitrógeno atmosférico utilizable por las especies vegetales.

**25.2.3. OTRAS HERBÁCEAS**

Su misión es aumentar la diversidad de la agrupación vegetal a instalar.

**25.2.4. LEÑOSAS**

Serán responsables del recubrimiento arbóreo y arbustivo del terreno a sembrar.

Las semillas de árboles y arbustos a utilizar en las hidrosiembras podrán ser de las siguientes especies, según el tipo de talud del que se trate:

ESPECIE	DESMONTE POCO DEGRADABLE	DESMONTE DEGRADABLE	TERRAPLÉN / DESMONTE MUY DEGRADABLE
	0,4 g/m <sup>2</sup>	0,4 g/m <sup>2</sup>	1,0 g/m <sup>2</sup>
<i>Brachypodium pinnatum</i>	40 %	20 %	2 %
<i>Erica vagans</i>	10 %	5 %	0,2 %
<i>Genista hispanica</i>	47 %	25 %	2 %
<i>Sedum album</i>	3 %	1 %	0,1 %
<i>Rosa sempervirens</i>	-	10 %	4 %
<i>Rhamnus alaternus</i>	-	5 %	1,5 %
<i>Ulex europaeus</i>	-	6 %	2 %
<i>Calluna vulgaris</i>	-	1 %	1 %
<i>Erica cinerea</i>	-	0,5 %	0,1 %
<i>Salix atrocinerea</i>	-	0,5 %	0,1 %
<i>Citissus scoparius</i>	-	6 %	1 %
<i>Arbutus unedo</i>	-	15 %	5 %
<i>Rubus ulmifolius</i>	-	5 %	1 %
<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	20 %
<i>Cornus sanguinea</i>	-	-	15 %
<i>Prunus spinosa</i>	-	-	45 %



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

Las semillas de árboles y arbustos a utilizar en las siembras directas serán generalmente de cupulíferas de las especies climácicas tratadas con rodenticidas.

En caso de no poderse obtener en el mercado semillas de cualquiera de las proyectadas y que no pudieran recogerse debido a la época o al plazo de ejecución de la obra, se pueden sustituir, con la aprobación previa de la Dirección de Obra, por aquellas otras pertenecientes a las etapas regresivas de la vegetación clímax de la zona y que con seguridad existen en el mercado.

25.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semilla se exige un certificado de origen y éste ha de ofrecer garantías suficientes al Director de la Obra.

Las semillas herbáceas contendrán un grado de pureza y capacidad germinativa mínimas de acuerdo al cuadro siguiente:

ESPECIE	PUREZA (%)	CAPACIDAD GERMINATIVA (%)
<i>Agropyrum cristatum</i>	85	75
<i>Agropyrum intermedium</i>	85	75
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	85	75
<i>Dactylis glomerata</i>	90	80
<i>Festuca arundinacea</i>	95	80
<i>Festuca ovina</i>	85	75
<i>Festuca rubra trycophylla</i>	90	75
<i>Lolium perenne</i>	96	80
<i>Lolium rigidum</i>	96	80
<i>Lotus corniculatus</i>	96	90
<i>Medicago lupulina</i>	85	75
<i>Medicago sativa</i>	96	80
<i>Onobrychis sativa</i>	85	75
<i>Poa trivialis</i>	85	75
<i>Sanguisorba minor</i>	95	75
<i>Trifolium hybridum</i>	97	80
<i>Trifolium pratense</i>	97	80
<i>Trifolium repens</i>	97	90

Las semillas de especies leñosas contendrán un grado de pureza y capacidad germinativa mínimas de acuerdo al cuadro siguiente:

ESPECIE	PUREZA (%)	CAPACIDAD GERMINATIVA (%)
<i>Brachypodium pinnatum</i>	75	90
<i>Erica vagans</i>	95	90
<i>Genista hispanica</i>	95	90
<i>Sedum album</i>	30	90
<i>Rosa sempervirens</i>	60	90
<i>Rhamnus alaternus</i>	95	90
<i>Ulex europaeus</i>	95	90
<i>Calluna vulgaris</i>	30	90
<i>Erica cinerea</i>	95	90
<i>Salix atrocinerea</i>	90	60
<i>Cytisus scoparius</i>	95	53
<i>Arbutus unedo</i>	30	30
<i>Rubus ulmifolius</i>	95	30
<i>Crataegus monogyna</i>	60	60
<i>Cornus sanguinea</i>	60	60
<i>Prunus spinosa</i>	70	60

Para las especies no presentes en los cuadros anteriores, el peso de la semilla pura y viva (P1) contenida en cada lote no será inferior al 75% del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (P<sub>p</sub>), de las semillas será al menos del 85% de su peso según especies y el poder germinativo (P<sub>g</sub>), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba.

La relación entre estos conceptos es la siguiente:

P1 = P<sub>g</sub> x P<sub>p</sub>

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica.

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica.

No presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados para certificar las características de la semilla.



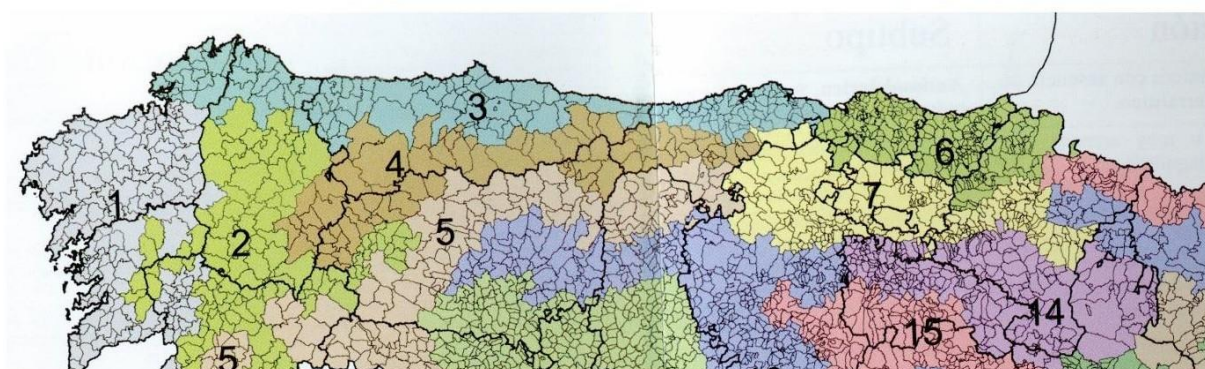
## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

En caso de ser aceptado por la Dirección de Obra, podrán venir mezcladas de origen, en cuyo caso contarán con la etiqueta correspondiente según norma. Se especificará porcentaje de cada semilla integrante de la mezcla así como la fecha de precintado. No se aceptarán precintados superiores a 1 año.

Estas condiciones deberán estar garantizadas suficientemente, a juicio de la Dirección de Obra. En caso contrario podrá disponerse la realización de análisis, con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de Julio de 1960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio del Director de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

El origen de toda semilla leñosa se acreditará mediante certificado según normas RIU (Regiones de Identificación y Utilización de material forestal de reproducción), debiendo corresponder a la zona RIU 6. Bajo la aprobación de la Dirección de Obra se podrá optar por las zonas RIU 14 y 15.



Se entregará certificado de empresa acreditada de haberse realizado la pregerminación de las semillas leñosas, indicando procesos y fechas del proceso. No se aceptarán semillas cuyo proceso de pregerminación no haya finalizado 1 día antes de la siembra.

## 26. TIERRA VEGETAL Y FERTILIZANTES

### 26.1. DEFINICIÓN

#### 26.1.1. SUELOS O TIERRAS VEGETALES

Se define como suelo o tierra vegetal, la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas.

No se considerará como tal a los materiales existentes en profundidad, contiguos a la roca madre que por sus características físicas y químicas resulten inadecuados para su empleo en siembras y plantaciones.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

#### 26.1.1.1. CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS VEGETALES

La tierra podrá ser de propios, cuando sea de la misma obra, o de préstamo, cuando sea necesario traerla de fuera por no estar disponible en la obra.

Esta tierra podrá ser mejorada en sus características agronómicas, tamizándola y enriqueciéndola en materia orgánica, nutrientes y capacidad de retención de agua, hasta alcanzar unos niveles óptimos, adecuados al uso al que vaya destinada: taludes vistos o no, césped mediano o bueno, tierra de hoyo, jardineras, bermas, etc.

Se denomina Tierra aceptable la de propios o prestamos que cumple los mínimos establecidos posteriormente, para el conjunto de las siembras y las plantaciones de árboles y arbustos.

De las tierras aceptables se establece la siguiente clasificación:

- Tipo T1 o Tierras de primera calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, generalmente proveniente de huerta y/o tamizada y mejorada, que se utiliza para aporte en sitios en que la supervivencia de la planta puede ser difícil, se quiera un resultado rápido, o para la implantación de céspedes de alta calidad.
- Tipo T2 o Tierras de segunda calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, proveniente de prado o a veces de huerta, que se utiliza para la implantación de céspedes o praderas de mediana calidad, o bien en árboles grandes o en taludes de zonas de gran percepción del paisaje.

#### 26.1.2. FERTILIZANTES

A los efectos de cuanto en este Pliego se dispone, se adoptan las definiciones siguientes:

- Macroelementos: Cada uno de los elementos químicos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre.
- Microelementos: Cada uno de los elementos químicos siguientes: Boro, cloro, cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, sodio y cinc.





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

- Fertilizante o abono mineral: Todo producto desprovisto de materia orgánica que contenga, en forma útil a las plantas, uno o más elementos nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal.
- Fertilizante o abono mineral simple: El que contiene uno sólo de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo o potasio.
- Fertilizante o abono mineral compuesto: El que contiene más de uno de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, cualquiera que sea su procedimiento de obtención.
- Fertilizante o abono portador de microelementos: El que contiene, uno o varios de los microelementos indicados, pudiendo ir éstos junto con alguno o algunos de los macroelementos, en las cuantías que se determinen.
- Fertilizante o abono de liberación lenta o controlada: Son abonos químicos, generalmente recubiertos por una resina de material orgánico, o afectables por descomposición de bacterias edáficas, lo que controla la liberación de los nutrientes. La velocidad de liberación dependerá únicamente de la temperatura, por lo tanto abonos de una mayor longevidad están recubiertos de una capa de resina más gruesa.
- Fertilizantes pastillados: Abonos minerales de liberación controlada con forma de pastilla o píldora, homogénea o de agregados de gránulos cohesionados.
- Fertilizante o abono orgánico: El que, procediendo de residuos animales o vegetales, contenga los porcentajes mínimos de materia orgánica y elementos fertilizantes, que para ello se señalan en este Pliego.
- Estiércol: Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, excepto gallina y porcino, que ha sufrido posterior fermentación.
- Compost: Producto obtenido por fermentación controlada de residuos orgánicos. que cumplan las especificaciones que en este Pliego se señalan.
- Lodos de depuración: Compost generados en planta de depuración de aguas urbanas tratadas y compostados.
- Turba: Material originado por la descomposición incompleta, en condiciones anaerobias, de grandes cantidades de restos vegetales. Esto crea un producto fósil rico en sustancias húmicas y compuesto fundamentalmente por materia orgánica. Sus altas edades y estado de descomposición intermedio, las sitúan entre los materiales fósiles tipo lignito o leonardita y los materiales frescos tipo estiércol o compost de residuos vegetales y urbanos. Por tanto, presentan simultáneamente carbohidratos y ligninas, importantes en la mejora de las propiedades físicas del suelo, y elevados contenidos en sustancias húmicas.
- Mantillo: Se entiende por mantillo como aquel abono biológico natural destinado a la jardinería. Está preparado a partir de estiércoles y otras materias orgánicas de la mejor calidad. Por su alta riqueza en materia orgánica humificada es corrector de las deficiencias físicas de los suelos.
- Corteza compostada: La corteza de conífera, generalmente pino, perfectamente compostada y tamizada hasta una granulometría adecuada
- Enmiendas orgánica o húmica: Producto que, aplicado al suelo, aporta o engendra humus, y no puede considerarse como fertilizante o abono, por no cumplir las especificaciones mínimas que para éstos se exigen.
- Enmiendas caliza, magnesiana o azufrada: Producto que se utiliza para variar la estructura y la reacción del suelo, modificando convenientemente el grado de acidez o alcalinidad del mismo y en cuya composición entren uno o varios de los elementos siguientes: calcio, magnesio, azufre.
- Se define como enmienda estructural la aportación de sustancias como la arena que mejoran las condiciones físicas del suelo.
- La arena empleada como enmienda para disminuir la compacidad de suelos, deberá carecer de aristas vivas; se utilizará preferentemente arena de río poco fina y se desecharán las arenas procedentes de machaqueo.
- Riqueza garantizada: Es el tanto por ciento de elemento útil, referido al peso de la mercancía.
- Mercancía envasada: Se considerará mercancía envasada la que esté contenida en recipientes o sacos cerrados y precintados.

- Cuando los recipientes o sacos sean usados deberán llevar visiblemente tachada o borrada cualquier indicación que poseyera acerca de su primitivo contenido.
- Granel: Cualquiera de los productos aludidos anteriormente que se distribuyen sin envasar.

La mercancía contenida en sacos usados, sin etiqueta ni precinto, se considerará como mercancía a granel.

Se exceptúan de las obligaciones señaladas en este Pliego las estiércoles, basuras, mantillos, materias fecales, barreduras de mercado, residuos y despojos de matadero, desperdicios de pescado y plantas marinas, restos conchíferos y, en general, todos aquellos productos que no implican proceso industrial alguno de fabricación, siempre que se comercialicen a granel. En cada caso el proyectista especificará las condiciones a cumplir por estos productos.

#### 26.1.2.1. TIPOS DE FERTILIZANTES

#### 26.1.2.2. FERTILIZANTES MINERALES

Los más habituales son:

- Abonos nitrogenados.
- Abonos amoniacales: Cianamida de cal, Urea, Sulfato amónico, Clorhidrato amónico, Fosfato amónico.
- Abonos nítricos: Nitrato sódico, Nitrato de cal, Nitrato calcicomagnésico, Nitrato Potásico.
- Abonos nítricos amoniacales: Nitrato amónico, nitrato amónico cálcico.
- Abonos fosfatados.
- Fosfatos naturales molidos, escorias de desfosforación, fospal, abonos fosfatados de origen animal, superfosfato de cal, fosfatos mono y biamónicos, etc.
- Abonos potásicos.
- Silvinita, cloruro potásico, sulfato de potasa, nitrato de potasa, etc.

#### 26.1.2.3. FERTILIZANTES ORGÁNICOS

Los más habituales son:

- Estiércol, Compost, Lodos de depuración, Turba, Mantillo, Corteza compostada, etc.

#### 26.1.3. SUSTRATO ARTIFICIAL

A efectos de este pliego se define sustrato artificial a la mezcla compuesta por materia orgánica de origen vegetal y una serie de productos estabilizantes que, proyectada convenientemente y con la maquinaria adecuada sobre un talud, sirve de soporte para las hidrosiembras del tipo H4.

### 26.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### 26.2.1. TIERRA VEGETAL

Como base para la obtención de tierra vegetal se pueden utilizar los siguientes grupos:

- Tierras de cultivo en una profundidad de hasta 30-40 cm.
- Tierras de prado en una profundidad de hasta 25-35 cm.
- Tierras de pastizal en una profundidad de hasta 20-25 cm.
- Tierras de bosque en una profundidad de hasta 15-25 cm.





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

- Tierras incultas pero con vegetación espontánea apreciable, hasta una profundidad de 20 cm.

Estos espesores son meramente indicativos estando supeditados a lo que se indique en el Anejo correspondiente o en los Planos de Proyecto, o a lo que establezca en su momento la Dirección de Obra según las observaciones realizadas in situ.

El hecho de ser el suelo aceptable en su conjunto no será obstáculo para que haya de ser modificado en casos concretos cuando vayan a plantarse vegetales con requerimientos específicos como ocurre en las plantas de suelo ácido que no toleran la cal o con plantas que precisan un suelo con alto contenido en materia orgánica.

Cuando el suelo o tierra vegetal no sea aceptable se tratará de que obtenga esta condición por medio de incorporación de materia orgánica como abono o enmienda y abonados inorgánicos realizados "in situ".

Los cánones de aceptación para los diversos tipos que se consideran, son los siguientes:

TIPO DENOMINACIÓN	GRANULOMETRÍA TOTAL		TIERRA FINA	
	El. máximo	El. gruesos	Arcilla	Arena
T1 propios/préstamo	0 % > 2 cm	< 15 %	< 25 %	< 70 %
T2 propios/préstamo	0 % > 5 cm	< 15 %	< 35 %	< 70 %

TIPO DENOMINACIÓN	COMPOSICIÓN QUÍMICA					
	TIERRA FINA		C/N	N	P p.p.m.	K p.p.m
	M.O.	pH				
T1 propios/préstamo	> 6,0 %	6-7,5 (1)	9-11	>0,32%	> 35	> 240
T2 propios/préstamo	> 3,5 %	> 6	4-12	>0,2%	> 25	> 180

(1) En la T2 para hoyo de plantación el pH estará comprendido entre 6-7,5 a no ser que se indique lo contrario.

Los métodos de determinación serán los indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

En ningún caso se utilizarán tierras vegetales procedentes de ubicaciones que anteriormente tuvieran presencia de especies invasoras, especialmente *Fallopia japonica*, con el fin de evitar la contaminación y extendido mediante rizomas o semilla, a menos que la Dirección de Obra lo considere admisible, adoptando las medidas necesarias.

## 26.2.2. FERTILIZANTES

### 26.2.2.1. FERTILIZANTES MINERALES

Deberán cumplir lo especificado en:

- O.M. de 10 de Julio de 1955
- O.M. 10 Junio 1.970 sobre Ordenación y Control de fertilizantes
- O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.
- Cualesquiera otras que pudieran haberse dictado posteriormente.

Deberán venir ensacados y etiquetados, debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía.

No se admitirán abonos que se encuentren alterados por la humedad u otros agentes físicos o químicos. Su contenido en humedad, en condiciones normales, no será superior al veinte por ciento (20%).

Respecto a los fertilizantes o abonos de liberación lenta o controlada se deberá indicar el tiempo de descomposición para una temperatura media del suelo de 21 °C y su composición en macro y microelementos.

Las duraciones habituales serán de 3-4, 5-6, 8-9, 12-14, 16-18, 22-24 meses.

### 26.2.2.2. FERTILIZANTES ORGÁNICOS

El estiércol deberá ser de ganado vacuno, caballar u ovino, siendo en este último caso menores las cantidades usadas, ya que puede quemar las plantas de la plantación.

Las características que debe cumplir el estiércol utilizado como fertilizante deben ser las siguientes:

- Estará desprovista de cualquier otra materia, como serrín, cortezas, orujo, etc.
- Será condición indispensable, que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaerobia, con una temperatura en el interior siempre inferior a cuarenta y cinco grados centígrados (45) y superior a veinticinco grados (25).
- La riqueza mínima de elementos fertilizantes, expresada en tantos por mil será: 5 para el nitrógeno, 3 para el anhídrido fosfórico y 5 para la potasa.
- La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y 33 por ciento.
- Su coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,4 y 0,5.
- La densidad mínima será de 0,75.
- Relación carbono nitrógeno 7,2.
- El aspecto exterior será el de una masa untuosa negra y ligeramente húmeda.

Las características técnicas del compost serán las siguientes:

- Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al quince por ciento (15).
- En el caso de compost elaborado a partir de basuras urbanas, éste no deberá contener sustancias que puedan ser tóxicas para la planta o para el medio en el que sea utilizado.
- El compost previsto para la hidrosiembra H4 tendrá un elevado contenido en ARCILLA y LIMO.

El compost de propios en obra se elaborará a partir de los restos del desbroce, siguiendo el siguiente proceso:

- Selección de la fracción orgánica obtenida del desbroce, separando la tierra, piedras y otros restos inorgánicos, así como las raíces, tocones y troncos de diámetro superior a 12 cm. Estos últimos podrían incorporarse al proceso mediante un astillado o trituración previa.
- Tratamiento de los residuos vegetales mediante una máquina desfibradora. El desfibrado se realizará hasta fragmentos de menos de 15 cm de largo y 2 cm de ancho o diámetro.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

- Depósito del producto desfibrado en almiarés triangulares o pardas rectangulares, de altura nunca superior a 3 m. Se podrá realizar in situ en la obra o cualquier otro espacio habilitado que reúna las condiciones necesarias.
- Volteo del material con una frecuencia no inferior a un volteo cada 30 días.
- El proceso de compostaje total durará un mínimo de 180 días, al cabo del cual se podrá utilizar directamente o proceder a su cribado.
- El cribado o tamizado, en el caso de realizarse, se hará mediante cribadora con una luz de malla entre 10-30 mm, a indicación de la Dirección de Obra. El rechazo generado durante el cribado se utilizará igualmente en obra, bien para acolchados, bien como enmienda orgánica de inferior calidad.

Durante todo el proceso, se deberán tomar las medidas necesarias para que no se produzca ningún tipo de contaminación hídrica, tanto de las aguas superficiales como subterráneas. Es necesario asegurarse de la impermeabilidad de los suelos de la zona del proceso y en caso necesario habilitar una pequeña red de drenaje perimetral y una balsa de lixiviados.

Las características técnicas de los lodos de depuración serán las siguientes:

- Perfectamente compostado, libre de elementos patógenos.
- Contenidos de materia orgánica entre el 25 y el 40%.
- Exento de metales pesados.

Las características técnicas de la turba serán las siguientes:

- No contendrá cantidades apreciables de cinc, leña u otras maderas, ni terrones duros.
- Su pH será inferior a siete y medio (7,5) y superior a cuatro (4).
- Su porcentaje mínimo en materia orgánica s.m.s. será del 75%.
- Nitrógeno total > 0,05%
- Humedad máxima 55%
- Tendrá como mínimo, capacidad para absorber el 200% de agua, sobre la base de su peso seco constante.

Las características del mantillo serán las siguientes:

- Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su utilización y evitar apelotonamientos. Debiendo pasar al menos un 95% por un tamiz de malla cuadrada de un centímetro de lado.
- Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14 %).
- La densidad media será como mínimo de seiscientos (600).

Las características a cumplir por la corteza son:

- La corteza debe estar libre de agentes patógenos y tóxicos.
- Densidad aparente de 0,25-0,30.
- pH en agua de  $6 \pm 0,5$ .
- Porcentaje en materia orgánica > 80%.

Las características técnicas del sustrato artificial serán tales que permitan garantizar su estabilidad y durabilidad como soporte de las semillas colonizadoras y que faciliten su germinación.

El Contratista viene obligado a facilitar a la Dirección de Obra las especificaciones técnicas del sustrato artificial propuesto.

Con carácter general en su composición entran a formar parte productos del siguiente tipo:

- Turba rubia tipo Spagnum.
- Compost de corteza de conífera.
- Arena fina (de granulometría inferior a 0,5).
- Estabilizador de origen orgánico.
- Abono mineral de lenta liberación.
- Fibras de poliéster.
- Retenedor de humedad.

**26.3. CONTROL DE RECEPCIÓN****26.3.1. TIERRA VEGETAL**

La dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis pertinentes que permitan conocer las características agronómicas de las tierras. Para ello deberá realizarse un muestreo representativo del conjunto de las tierras. Se deben dividir las tierras en grupos homogéneos en función de su apariencia, color de la tierra, cultivo, etc. Cada uno de estos grupos será muestreado por separado tomándose una serie de submuestras en cada grupo. Las tierras serán enviadas en bolsas convenientemente identificadas a un laboratorio especializado.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en el apartado anterior u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

Se determinarán los contenidos de cada elemento según los métodos indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

Se realizará un análisis de todos los parámetros indicados anteriormente por cada trescientos (300) m<sup>3</sup> o fracción utilizada.

**26.3.2. FERTILIZANTES**

En todos los casos los distintos fertilizantes deben ser sometidos a la aprobación del Director de Obra que podrá rechazarlos si aprecia que no cumplen las propiedades previamente establecidas.

Los fertilizantes a utilizar en cada tipo de abonado o enmienda serán los especificados en el Anejo correspondiente y en el presente P.P.T.P. Cualquier variación en lo allí indicado deberá ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra.

Para la toma de muestras se seguirán las normas que figuran en la legislación vigente y las instrucciones complementarias que dicten los organismos competentes con respecto a la técnica a seguir, modo de constituir la muestra total y aparatos que deban utilizarse, según que la mercancía sea sólida, líquida o gaseosa.

El contenido en cada uno de los elementos que determina en la riqueza garantizada de cada producto se expresará de la siguiente forma:

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

- N: para todas las formas de nitrógeno.
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: para todas las formas de fósforo.
- K<sub>2</sub>O: para todas las formas de potasio.
- Ca: para todas las formas de calcio.
- Mg: para todas las formas de magnesio.
- S: para todas las formas de azufre.
- B: para todas las formas de boro.
- Cl: para todas las formas de cloro.
- Co: para todas las formas de cobalto.
- Cu: para todas las formas de cobre.
- Fe: para todas las formas de hierro.
- Mn: para todas las formas de manganeso.
- Mo: para todas las formas de molibdeno.
- Na: para todas las formas de sodio.
- Zn: para todas las formas de cinc.

En caso de que algún producto contenga más de un macroelemento, éstos se expresarán en el orden citado las riquezas garantizadas de cada elemento útil se expresarán en tanto por ciento referido al peso de mercancía tal como se presenta en el comercio. Las riquezas de los fertilizantes compuestos se expresarán obligatoriamente utilizando números enteros.

En cuanto a los abonos orgánicos, la materia orgánica se expresará en tanto por ciento, determinada según los métodos oficiales, y referida a sustancia seca.

Deberán cumplir en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la dirección de obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente, y por laboratorios especializados.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio de la Dirección de la obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por la condición de mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

No se admitirán los abonos orgánicos que hayan estado expuestos directamente a los agentes atmosféricos, una vez transportado a pie de obra, por un período superior a las 24 horas, sin mezclarse o extenderse con el suelo.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

Los distintos abonos orgánicos reunirán las características mínimas siguientes:

- El contenido en nitrógeno será superior al tres (3) por ciento.
- El peso específico, excepto para la turba y la corteza, será al menos de siete (7) décimas.

Los compost que no sean de propios y lodos de depuración llevarán los certificados de procedencia, de los análisis de contenidos de la depuradora o laboratorio reconocido y del tiempo de compostaje. El compost de elaboración propia en obra deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra de forma previa a su utilización.

**26.3.3. SUSTRATO ARTIFICIAL**

Los distintos componentes de la mezcla deben ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras y, en cualquier caso, cada uno de dichos componentes podrá ser sometido a los ensayos que se les han previsto individualmente; estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente y por laboratorios especializados.



## 27. ESTABILIZADORES, MULCHES Y ADITIVOS O MEJORANTES PARA SIEMBRAS

### 27.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se entiende por estabilizador o acondicionador de suelo cualquier material orgánico o inorgánico aplicado en solución acuosa que, penetrando a través de la superficie del terreno, reduce la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo, generalmente a través de la formación de enlaces coloidales de naturaleza orgánica. Este reticulado debe permitir la circulación del aire y el mantenimiento de la humedad del suelo mejorando la estructura y proporcionando un medio biológico más idóneo. A la vez debe ligar las semillas y el mulch, pero sin llegar a crear una película impermeable.

#### Tipos

Generalmente son fórmulas complejas a base de una solución acuosa de un polímero sintético de tipo acrílico y/o alginatos de sodio tipo garrofín procedentes de algas como la *Laminaria fleicaulis* y el *Ascophyllum nodosum*, con otros productos más o menos secretos de difícil determinación. Existen varios tipos de estabilizadores los que se indican a continuación:

- Dispersiones sintéticas.
- Concentrados sintéticos.
- Polímeros en emulsión.
- Betunes y emulsiones asfálticas.
- Metil celulosa.
- Aceites pesados.

Se distinguirán los más usados que son los siguientes:

- A base de polímero de polibutadieno tipo Hidrobiol, Verdyol o Terravest.
- Copolímeros tipo Curasol, Biovert, Agrofix, etc.
- Hidrocoloides vegetales

#### 27.1.1. MULCHES

Se define como "mulch" toda cubierta superficial de origen natural o artificial que, utilizado con los demás componentes de las siembras, reduce las pérdidas de agua en el suelo por evaporación, al descomponerse incorpora elementos nutritivos utilizables por las plantas, disminuye la erosión hídrica y protege y cubre las semillas para favorecer su germinación.

Existen diversos tipos de mulch:

- Materiales pesados: Arcilla, bentonita, ...
- Materiales ligeros: Lavas, silicatos, cenizas industriales, ..
- Materiales orgánicos: Paja, heno, celulosas, cortezas, ...
- Compost.
- Hidrosilicatos.
- Alginatos.
- Espumas sintéticas.

- Fibras de madera

A efectos de este Pliego se consideran tres tipos de mulch:

- Mulch de paja y heno: la paja de cereal picada consiste en caña del cereal seca y separada del grano que se trocea por procedimientos mecánicos; el heno picado consiste en hierba segada y seca que se trocea por procedimientos mecánicos.
- Mulch de celulosa: sustancia insoluble en agua obtenida de las células vegetales por procedimientos mecánicos y nunca químicos. Con dos subtipos: de fibra larga (coníferas) y de fibra corta (frondosas).
- Mulch de fibras de madera: fibra de madera 100%, exenta de procesos químicos y formado por filamentos de más de 1 cm de largo.

Los mulches de fibra corta tienen menor capacidad de retención de agua que otros sistemas, limitación que para nuestro caso carece de mucha importancia dado el clima húmedo presente en la zona. Del mismo modo ejerce un poder regulador de la temperatura inferior, por lo que su poder aislante es limitado, sin embargo, dado el clima templado del área de estudio, este problema insalvable en otros casos aquí se obvia.

#### 27.1.2. ADITIVOS O MEJORANTES DE LA SIEMBRA

Definiremos como aditivo o mejorante de la hidrosiembra al material no utilizado en las siembras habituales, pero que es necesaria su adición en ciertos casos, bien por ser las condiciones del medio a hidrosembrar extremas o muy duras, o bien por que las deficiencias de algún elemento del suelo sean tan importantes que puedan causar la muerte de la semilla o de la plántula.

Pertenecen a este grupo una serie de productos que mejoran la germinación o el establecimiento de los vegetales sembrados.

Entre éstos se incluyen los inóculos de Rhizobium para las leguminosas, productos hormonales que activan la germinación y fungicidas que evitan podredumbres a las plántulas.

Los posibles aditivos o mejorantes se clasifican en los siguientes grupos:

- Rhizobium.
- Ácidos húmicos y fúlvicos.
- Quelatos.
- Abonos orgánicos
- Otros, como productos hormonales y fungicidas, Caliza activa, enmiendas de alta eficacia para suelos, Azufre, reductores de salinidad por disolución de sodio, etc.

Las dosis y composición de los distintos tipos se especificarán en el Anejo o Planos correspondientes, o en su defecto, por el Director de las Obras.

#### 27.1.3. POLÍMEROS SINTÉTICOS ABSORBENTES

Los polímeros sintéticos absorbentes son acondicionadores de suelos que los mejoran de forma que se aprovecha mejor el agua en cualquier uso agrícola donde el establecimiento vegetal está amenazado por la falta de ese elemento.

Principalmente hay tres tipos de productos que se incluyen:





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

- Copolímeros feculosos.
- Polivinílicos de alcohol.
- Poliacrilamidas.

La principal diferencia y más importante entre los distintos tipos es que la propiedad de absorción y de retención de agua es afectada en diferentes niveles por la cantidad de sales disueltas en el agua del suelo.

**27.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS****27.2.1. ESTABILIZADORES**

Los estabilizadores deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser productos que al incorporarse al terreno formen una capa superficial resistente a la erosión y de un espesor similar al que, verosímilmente, pueda ser afectado por aquélla.
- Utilizables por pulverización.
- No combustibles, no tóxicos ni biodegradables.
- Compatibles con otros productos que puedan reforzar o ampliar su campo de aplicación, para que satisfagan las exigencias más amplias posibles.
- Que permitan el uso de fertilizantes minerales, reduciendo así el peligro de reacciones alcalinas y favoreciendo la formación de humus.
- Resistentes a las heladas.
- Estabilidad de almacenamiento por un mínimo de seis meses.
- No producir inhibición a la germinación de las semillas a dosis usuales.
- Debidamente avalados en sus propiedades por ensayos estandarizados.

**27.2.2. MULCH**

El mulch de paja es el resto del cereal sin semilla, cortado en longitudes mayores de 2 cm. Seco en un 75 %.

La proporción de paja/heno se indicará en el Anejo correspondiente, o en su defecto, por el Director de las Obras.

El mulch de celulosa, es creado por medios mecánicos de desfibrado fino de madera de resinosas con Ph neutro y sin ningún tratamiento químico. Material seco en un 90%. Fibras menores de 0,3 cm.

El mulch de fibra de madera se genera del desfibrado de árboles, con una conservación de la estructura fibrosa de la madera con longitudes mayores a 1 cm.

**27.2.3. ADITIVOS O MEJORANTES DE LA SIEMBRA****27.2.3.1. RHIZOBIUM**

Se llama Rhizobium o Rizobio a ciertas bacterias del suelo pertenecientes a los géneros Rhizobium, Bradyrhizobium y Azorhizobium. Estas bacterias entran en asociación con las plantas de la familia Leguminosae formando en ellas un nuevo órgano llamado nódulo. Dentro de este nódulo se crea el ambiente necesario para la fijación del nitrógeno atmosférico por la bacteria que hace a la planta independiente del nitrógeno del suelo.

Cada rizobio interacciona con una o muy pocas especies de plantas estrechamente relacionadas. Esto hace que muchas veces el rizobio específico de la planta no exista en la superficie a sembrar, pudiendo dar lugar a deficiencias de nitrógeno en la planta.

Las semillas de leguminosas se inoculan mojándose ligeramente con agua, jarabe, latex, u otro adhesivo.

Deben ser humedecidas lo suficiente como para permitir que la bacteria se fije a las semillas, pero no tanto como para que las semillas se peguen entre sí. La inoculación debe hacerse antes de que las semillas se siembren o al mismo tiempo. Esto último es mejor ya que en ciertas condiciones la bacteria puede morir por desecación o por altas temperaturas.

**27.2.3.2. ÁCIDOS HÚMICOS Y FÚLVICOS**

Son la parte activa de la materia orgánica. Ellos son los que reaccionan con la arcilla formando el complejo argilohúmico, de aspecto esponjoso, y los que permiten liberar los abonos minerales bloqueados.

Se pueden diferenciar a partir de su distinta solubilidad:

- Ácido húmico: Es la fracción de las sustancias húmicas soluble en medio alcalino e insoluble en medio ácido.
- Ácido fúlvico: Es la fracción de las sustancias húmicas soluble, tanto en medio alcalino como en medio ácido.

Ni los ácidos húmicos ni los fúlvicos son compuestos químicos definidos. Cada grupo engloba multitud de compuestos diversos más o menos relacionados entre ellos.

En solución, las sustancias húmicas (ac. húmicos y fúlvicos) tiene un efecto directo y selectivo sobre el metabolismo de las plantas y como consecuencia en su crecimiento.

Los ácidos húmicos y fúlvicos, deberán proceder de yacimientos de Leonardita, de la cual se extraen los ácidos húmicos y fúlvicos de mayor calidad.

**Características de los ácidos húmicos**

- Contenido en carbono 50 - 60%
- Contenido en nitrógeno 2 - 6%
- Contenido en oxígeno 30 - 35%
- Acidez total 5,6 - 7,7 meq/g
- Actúan sobre la parte aérea de la planta

**Características de los ácidos fúlvicos**

- Contenido en carbono 40 - 50%
- Contenido en nitrógeno 0,8 - 3%
- Contenido en oxígeno 44 - 50%
- Acidez total 6,4 - 14,2 meq/g
- Actúan sobre la parte hipogea de la planta.
- Tienen una mayor capacidad para secuestrar metales que los ácidos húmicos.



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO****27.2.3.3. QUELATOS**

Son compuestos formados por isómeros, los cuales tienen la capacidad de englobar en su molécula átomos de metales alcalinotérreos y/o pesados, evitando su insolubilización.

Los quelatos más comunes están elaborados a partir de ácido heptagluónico o hexagluónico, de Ca, Mg, Mn, Fe, etc.

Según los resultados de los análisis de suelo se añadirán los quelatos correspondientes.

Las dosis y el tipo de quelato se indicará en el Anejo correspondiente, o en su defecto por el Director de las Obras, ya que, los tipos de quelatos pueden ser para distintos metales, por lo tanto habrá que utilizar el que sea más apropiado para resolver las deficiencias concretas del suelo a tratar. La dosis también irá en función de la gravedad de la carencia del suelo tratado.

**27.2.3.4. COMPLEJOS ORGÁNICOS**

Son abonos orgánicos de variada composición de asimilación inmediata o no, que mejoran la estructura del suelo, y enriquecen el suelo en materia orgánica.

Se desarrollan diferentes materiales pero nos basaremos en los restos orgánicos procesados:

- Abonos elaborados a partir de restos orgánicos tales como pelos, cuernos, huesos, plumas, sangre, etc.
- Formados por restos orgánicos compostados, desecados y peletizados.

Los primeros son abonos que aportan sobre todo nitrógeno, aunque también proporcionan otros elementos como potasio o fósforo. Por su composición serán de liberación y asimilación lenta, ya que se degradan lentamente.

La ventaja de estos abonos con respecto a los de liberación controlada, es que aportan materia orgánica al suelo, mientras que los otros son abonos minerales inorgánicos.

Tendrán un % de materia orgánica seca superior al 65%.

**27.2.4. POLÍMEROS SINTÉTICOS ABSORBENTES**

Para conseguir una óptima función como elemento retenedor de agua, los polímeros deben tener las siguientes características:

- La riqueza de la materia activa no será inferior al noventa (90) por ciento.
- Su perdurabilidad con la luz solar debe ser de al menos seis (6) meses y en la oscuridad de cinco (5) años.
- La pérdida de peso acumulada debido a la descomposición del polímero por acción microbial será menor del 5% al cabo de seis (6) semanas.
- La capacidad de absorción de agua y 1 g/l de sal será de al menos ciento cincuenta (150) veces su peso en seco, siendo para el agua destilada de trescientas (300) veces.
- Vendrá presentado en granos de 0,5 a 1,5 milímetros de diámetro.
- Será capaz de formar gel al absorber agua y volver a recuperar su aspecto granulento con la desecación, habiendo liberado antes lentamente la cantidad de agua absorbida.

**27.3. CONTROL DE RECEPCIÓN****27.3.1. ESTABILIZADORES**

Deberán cumplir, en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de la Obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estas comprobaciones podrán repetirse a juicio del Director de la Obra, durante el almacenamiento del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

**27.3.2. MULCHES**

El material se suministrará deshidratado en balas o en recipientes, las cuales deberán someterse a la aprobación de la Dirección de la Obra, que podrá rechazarlas si estima que no cumplen las condiciones requeridas.

**27.3.3. ADITIVOS O MEJORANTES DE LA SIEMBRA**

El contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc. donde se encuentren los materiales, y la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

Los ensayos y pruebas de los materiales serán realizados por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los métodos de determinación serán los indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

**27.3.4. POLÍMEROS SINTÉTICOS ABSORBENTES**

Los polímeros deberán llevar el certificado del fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado anterior.

Se suministrará el material en envases herméticamente cerrados, los cuales deberán ser aprobados por la Dirección de la obra. En caso necesario la Dirección de la obra podrá llevar a cabo una toma de muestras sobre la que se procederá a efectuar ensayos de recepción, que verifiquen el cumplimiento de los requisitos especificados en el apartado anterior.



## 28. PLANTAS

### 28.1. DEFINICIÓN

Se entiende por planta toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es extraída de éste y se implanta en la ubicación que indica el Proyecto.

La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se llama porte.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción de plantas que se haga en el proyecto.

- **Árbol:** Vegetal leñoso, que alcanza cinco metros de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco. De más de 5 metros de altura.
- **Arbusto:** Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco. Menor de 5 metros de altura.
- **Vivaz:** vegetal no leñoso, que dura varios años. También planta cuya parte subterránea vive varios años.

A los efectos de este pliego, las plantas vivaces se asimilan a los arbustos y matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año: a los arbustos cuando superan el metro de altura, y a las matas cuando se aproximan a esa cifra.

- **Anual:** Planta que completa en un año su ciclo vegetativo.
- **Bienal o bisanual:** Que vive durante dos períodos vegetativos. En general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

Dentro de los arbustos se diferencian:

- **Mata o subarbusto:** Arbusto de altura inferior a un metro.
- **Tapizante:** Vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán en general, pero no necesariamente plantas cundidoras.
- **Enredadera y Trepadora:** Planta capaz de remontar obstáculos por medio de zarcillos o cualquier otro medio, cubriendo parcial o totalmente el mismo. Aunque algunas lianas y enredaderas no tengan capacidad de remontar obstáculos y sí de cubrir colgando, se incluyen aquí en este concepto.
- **Esqueje:** Fragmento de cualquier parte de un vegetal y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

Otras definiciones de interés son:

- **Conífera enana:** Gimnosperma de escaso desarrollo natural o por desarrollo de cultívars específicos utilizada en jardinería generalmente para rocallas y detalles.
- **Tepes:** Porción de tierra cubierta de césped, muy trabajada por las raíces, que se corta en forma generalmente, rectangular para implantación de céspedes.

En cuanto a la parte radical se aportan las siguientes definiciones:

- **Raíz desnuda:** Se entiende por raíz desnuda el sistema radical sin tierra que resulta al arrancar las plantas en terrenos sueltos con cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas importantes.
- **Cepellón:** Se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etcétera. En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado.
- **En Contenedor, Bolsa o Maceta:** Se entenderá por planta en contenedor, bolsa o maceta, la que haya sido criada o desarrollada en la era o en otro o el mismo recipiente, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación. Los dos primeros son de plástico, rígido el primero, y el último de material cerámico. A efectos de este Pliego de Prescripciones Técnicas, se asimilan los tres tipos a "planta en contenedor".

Las equivalencias entre los diámetros y la capacidad de los distintos tiestos, macetas o contenedores son los siguientes:

EQUIVALENCIAS ENTRE DIÁMETRO Y CAPACIDAD	
DIÁMETRO CONTENEDOR	CAPACIDAD EN LITROS (Mín.)
6	0,10
8	0,20
9	0,30
10	0,40
11	0,50
12	0,74
13	1,00
14	1,53
16	1,60
17	3,11
18	3,50
20	5,23
22	6,91
25	9,96
30	17,18
35	25,26
40	35,00
45	46,00
50	59,00
60	85,00
70	135,00
75	165,00

Se admitirán capacidades entre los límites fijados, los cuales dependen lógicamente, de las formas de los recipientes. En caso de sustituir plantas con envase por plantas con cepellón, éste deberá cubicar lo mismo que el envase proyectado con idénticas tolerancias.

En cuanto a las dimensiones que figuran en el Pliego se entienden:

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

- Altura: Distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo.
- Circunferencia: Perímetro del tallo tomado a 1,00 m del cuello de la planta.

Por último, se define como gran ejemplar la planta de apreciable tamaño que su porte recuerda por su forma, aspecto y lozanía los ejemplares adultos encontrados de forma espontánea y desarrollo perfecto. Consiguientemente, no se aceptarán los trasmochos ni los insuficientemente ramificados. Para su trasplante debe de haber sufrido los correspondientes repicados acordes con su tamaño.

**28.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS****28.2.1. PROCEDENCIA**

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas y será, como norma general un vivero oficial o comercial acreditado, excepto en el caso de las plantas utilizadas en ingeniería naturalística que crecen a lo largo de los cursos de agua se pueden recoger en los mismos o sobre protecciones de taludes ya realizadas o - la mejor solución - en cultivos específicos.

Las plantas forestales, arbustivas y enredaderas deberán acreditar el origen de la semilla de acuerdo a las Normas RIU (Regiones de Identificación y Utilización de Material Forestal de Reproducción) donde los orígenes más cercanos corresponderán a las RIU 6, pudiéndose ampliar a las RIU 7 y 3, bajo la aprobación de la Dirección de Obra.

**28.2.2. CONDICIONES GENERALES**

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o cultivos señalados en la Memoria y en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radicelas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural, en las coníferas además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

En los arbustos, las plantas tendrán como mínimo 3 brazos en la base.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aun cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con la altura.

Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del Proyecto, debiéndose dar como mínimo: para árboles caducos la circunferencia o/y la altura para los de hoja marcescente o perennes; para los arbustos, la altura, y para plantas herbáceas, la modalidad y tamaño. En cualquier caso se dará también el tipo y dimensiones del cepellón o maceta preferiblemente en litros o en su defecto se aplicará la equivalencia que se indica anteriormente.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengán protegidas por el oportuno embalaje.

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco derecho, no permitiéndose una flecha superior al 10% en zona interurbana y 2% en zona urbana.

**28.2.3. CONDICIONES ESPECÍFICAS**

Para la formación de setos y pantallas en zona urbana, las plantas serán:

- Del mismo color y tonalidad.
- Ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad.
- De la misma altura.
- De hojas persistentes, cuando se destinen a impedir la visión.
- Muy ramificadas - incluso espinosas - cuando se trate de impedir el acceso.

En ciertos casos y a juicio del Director de la Obra, puede ser considerada interesante la poca uniformidad en cuanto a tonos y tamaños, con el fin de obtener una sensación menos artificial de la pantalla.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

Las plantas utilizadas en ingeniería naturalística pueden ser vivas o muertas. En el primer caso con raíces o sin ellas. Las ramas muertas serán preferiblemente de especies sin capacidad de reproducción vegetativa, pero recién cortadas.

Los tallos necesarios para la ejecución de los estaquillados, lechos de estacas, colchón de ramas, etc. serán de especies con capacidad de reproducción vegetativa, largas, derechas, y ramificadas o no según la técnica utilizada.

**28.2.4. TRANSPORTE, PRESENTACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS PLANTAS**

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo, las raíces sanas y bien cortadas sin longitudes superiores a un medio de la anchura del hoyo de plantación.

Las especies trasplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquéllas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse.

Las plantas a raíz desnuda, deberían transportarse al pie de obra el mismo día que fueran arrancadas en el vivero y, si no se plantaran inmediatamente, se depositarán en zanjás, de forma que queden cubiertas con 20 cm de tierra sobre la raíz. Inmediatamente después de taparlas, se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto.

En caso de condiciones meteorológicas adversas y si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugar cubierto o se taparán con paja hasta encima del tiesto.

En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas.

Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

**28.2.5. CLASIFICACIÓN**

Con el fin de conseguir una mínima sistematización en las plantaciones con lo cual poder agrupar y valorar los diversos conceptos relativos a varios suministros, así como a las labores y operaciones que genéricamente puedan corresponderles se establece de forma general el siguiente orden clasificatorio:

- Perennes (Coníferas o Frondosas).
- Caducifolias (Coníferas o Frondosas).
- Arbustos (Enredaderas, Matas, Tapizantes).

Las cuales se subdividen a su vez por su tamaño y presentación de raíces.

PERENNES			CADUCIFOLIAS			ARBUSTOS, ENRED., TAPIZ.		
Tipo	Tamaño cm	Raíces	Tipo	Tamaño cm	Raíces	Tipo	Tamaño cm	Raíces
C1	> 15	CF	F0C		AF300/CF120	AR1	1/1	R d
C2	20-60	C 8 I	F0CP		0-2000	AR2	40-80	R d
C3	40-125	C10 I	F1R/C	60-150	Rd/Cep	AR3	> 80	R d
C4	80-175	C15 I	F2R/C	150-250	Rd/Cep	AC1	1/1	C 8
C5	100-250	C35 I(1)	F3R/C	6-10	Rd/Cep	AC2	20-60	C 1,5 I
C6	150-500	C50I	F4R/C	6-14	Rd/Cep	AC3	20-150	C 3,0 I
C7	150-550	Esc.	F5C	10-18	Cep (1)	AC4	40-150	C 6,0 I
			F6C	14-50	Cep	AC5	60-150	C 10 I
			F7C	14-50	Esc.	AC6	60-150	C 10 I
				Ejemp.				

Las frondosas que aun siendo perennes, por su porte tengan el fuste limpio, de forma que sea costumbre su medición por circunferencia y no por altura, se incluirán a todos los efectos en la categoría de caducas.

Igualmente, las frondosas que aun siendo caducas, por ser marcescentes o muy ramificadas o por cualquier otra causa sea costumbre su medición por circunferencia y no por altura, se incluirán asimismo en la categoría de caducas.

Las palmeras y otras plantas exóticas, cuya medición es atípica, se definirán específicamente en la Memoria y/o los Planos, así como otros casos posibles de plantación por partes vivas de plantas: Bulbos, rizomas, esquejes, etc.

Cada planta tiene asignado un grupo que atiende a la calidad de la planta. De este modo la clasificación que se establece es Grupo A, Grupo B y grupo C. El grupo C corresponde a una calidad excelente; el grupo B a calidad media y el grupo A a calidad más baja de vivero.

**28.2.5.1. TIPOS DE PLANTAS PERENNES**

- C1 Coníferas o frondosas perennes en container forestal:
  - Tamaño según especies pero mayor de 15 cm de altura.
  - En container forestal.
- C2 Coníferas o frondosas perennes 20 - 60 cm en maceta:
  - Tamaño 20 - 60 cm según especies.



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

- Contenedor de 8.
- C3 Coníferas o frondosas perennes 40 - 125 cm con cepellón:
  - Tamaño 40 - 125 cm.
  - Contenedor o cepellón de 10 l.
- C4 Coníferas o frondosas perennes 80 - 175 cm con cepellón
  - Tamaño 80 - 175 cm.
  - Contenedor o cepellón de 15 l.
- C5 Coníferas o frondosas perennes 100 - 250 cm con cepellón.
  - Tamaño 100 - 250 cm.
  - Contenedor o cepellón de 35 l o escayolado.
- C6 Coníferas o frondosas perennes 150-500 con cepellón.
  - Tamaño 150-500 Porte natural de gran ejemplar.
  - Contenedor o cepellón de 50 l o escayolado.
- C7 Coníferas o frondosas perennes 150-550 con cepellón ejemplar
  - Contenedor o cepellón de 75 l. o escayolado.

**28.2.5.2. TIPOS DE PLANTAS CADUCIFOLIAS**

- F0C Frondosa o conífera caduca en Alveolo forestal 40/300 ml o Contenedor forestal 15/1200-2000 ml.
  - Tamaño >15cm.
  - Alveolo forestal 40/300 ml o Contenedor forestal 15/1200-2000 ml.
- F0CP Frondosa o conífera caduca en Alveolo forestal 40/300 ml o Contenedor forestal 15/1200-2000 ml.
  - Tamaño >15cm. Pendiente > 45°.
  - Alveolo forestal 40/300 ml o Contenedor forestal 15/1200-2000 ml.
- F1R Frondosa o conífera caduca de 60 - 150 cm a raíz desnuda y F1C Frondosa o conífera caduca de 60 - 150 cm con cepellón.
  - Tamaño 60 - 150 cm.
  - Raíz desnuda o contenedor de 8 según subtipo.
- F2R Frondosa o conífera caduca de 150 - 250 cm a raíz desnuda y F2C Frondosa o conífera caduca de 150 - 250 cm con cepellón.
  - Tamaño 150 - 250 cm.
  - Raíz desnuda o cepellón o contenedor de 1,5 l según subtipo.
- F3R Frondosa o conífera caduca de 6 - 10 cm a raíz desnuda y F3C Frondosa o conífera caduca de 6 - 10 cm con cepellón.
  - Circunferencia 6 - 10 cm.
  - Raíz desnuda o cepellón o contenedor de 10 l según subtipo.
- F4R Frondosa o conífera caduca de 6- 14 cm a raíz desnuda y F4C Frondosa o conífera caduca de 6- 14 cm con cepellón.
  - Circunferencia 6 - 14 cm.
  - Raíz desnuda o cepellón o contenedor de 25 l según subtipo.
- F5C Frondosa o conífera caduca de 10-18 cm con cepellón.
  - Circunferencia mayor de 10-18 cm
  - Cepellón o contenedor de 50 l.
- F6C Frondosa o conífera caduca de 14-50 cm con cepellón.
  - Circunferencia de 14-50 cm
  - Cepellón o contenedor de 75 l.
- F7C Frondosa o conífera caduca > de 18 cm ejemplar.
  - Circunferencia > 18 cm ejemplar.
  - Cepellón o contenedor de 100 l.

**28.2.5.3. TIPOS DE PLANTAS ARBUSTIVAS**

- AR1 arbusto de una savia y un repicado a raíz desnuda.
  - Tamaño una savia y un repicado.
  - Raíz desnuda.
- AR2 arbusto de 40 - 80 cm a raíz desnuda.
  - Tamaño 40 - 80 cm.
  - Raíz desnuda.
- AR3 arbusto >80 cm a raíz desnuda.
  - Tamaño >80 cm.
  - Raíz desnuda.
- AC1 arbusto de una savia y un repicado en contenedor de 8.
  - Tamaño una savia y un repicado.
  - Contenedor de 8.
- AC2 arbusto de 20 - 60 cm contenedor o cepellón de 1,5 l.
  - Tamaño 20 - 60 cm según especies.
  - Contenedor o cepellón de 1,5 l.
- AC3 arbusto de 20 - 150 cm contenedor o cepellón de 3 l.
  - Tamaño 20 - 150 cm según especies.
  - Contenedor o cepellón de 3 l.
- AC4 arbusto de 40 - 150 cm contenedor o cepellón de 6 l.
  - Tamaño 40.- 150 cm según especies.
  - Contenedor o cepellón de 6 l.
- AC5 arbusto de 60 - 150 cm contenedor o cepellón de 10 l.
  - Tamaño 60 - 150 cm según especies.
  - Contenedor o cepellón de 10 l.
- AC6 arbusto de 60 - 150 cm contenedor o cepellón de 10 l. Topiaria o variedad especial.
  - Tamaño 60 - 150 cm según especies. Topiaria o variedad especial.
  - Contenedor o cepellón de 10 l.

**28.3. CONTROL DE RECEPCIÓN**

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la Memoria, en las Mediciones y/o en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen, debiendo cumplir además, lo establecido en el presente Pliego.

Previo a las labores de plantación, el Contratista deberá garantizar para las plantas forestales, arbustivas y enredaderas que el origen de la semilla de acuerdo a las Normas RIU (Regiones de Identificación y Utilización de Material Forestal de Reproducción) corresponderá a las RIU 6, o RIU 7 y 3 bajo la aprobación de la Dirección de Obra.

Los árboles que en el transporte y operaciones de descarga y acopio hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas (por su baja calidad, porte o estado fitosanitario defectuoso, por presentar daños...) y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**29. SUSTENTADORES Y PROTECTORES PARA PLANTAS****29.1. DEFINICIÓN**

La sustentación consiste en medidas de apoyo para sujetar los plantones y mantener su verticalidad y equilibrio, con el fin de asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que pierdan el contacto de las raíces con la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación.

Los principales son:

- Tutor: vara hincada verticalmente en tierra, de tamaño proporcionado al de la planta, a la que se liga el árbol plantado, por lo menos, a la altura de las primeras ramificaciones.
- Anclajes de cepellón: el sistema de sujeción y anclaje de cepellones consiste en el hincado y fijación dentro del hoyo de unas picas de hierro amarradas a unos cables con terminación de aros, a través de los cuales se pasa una cincha que amarra el cepellón a los cables.
- Vientos: cuerdas, alambres o cables que se atan por un extremo al tronco del árbol a la altura conveniente y por otro lado al suelo por medio de piquetes.

Los protectores son elementos más o menos envolventes que dificultan el acceso fácil a ciertas partes del árbol, por parte de las personas, animales silvestres o ganado.

**29.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS****29.2.1. TUTORES**

Se deberán utilizar para hacer tutores maderas que resistan las pudriciones y que estén libres de irregularidades, aunque cabe también, como es lógico, recurrir a elementos metálicos e incluso de plástico de resistencia equivalente.

Todas las maderas deberán emplearse sanas, bien curadas y sin alabeos en sentido alguno. Estarán completa-mente exentas de nudos saltadizos o pasantes, carcomas, grietas en general y todos aquellos defectos que indiquen enfermedad del material y que, por tanto, afecten a la duración y buen aspecto de la obra.

Serán admisibles alteraciones de color como el azulado en las coníferas.

La labra se ejecutará con la perfección necesaria, para el fin a que se destine cada pieza, y las uniones entre éstas se harán con toda solidez y según las buenas prácticas de la construcción.

La madera expuesta a la intemperie poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el *Pinus sylvestris*.

Para el caso de zonas urbanas se podrá exigir que sean torneados.

Dando el valor 100 al coeficiente de rotura a la compresión en esfuerzo paralelo a la dirección de las fibras podrán admitirse para los demás esfuerzos los siguientes coeficientes:

- Maderas de hojas caducas: tracción 250; flexión 160; cortadura 21.

- Maderas resinosas: 200; 135 y 18.5 respectivamente.

Deberán estar secas, con un máximo del 15 por 100 de humedad, sin pudrición alguna, enfermedades o ataques de insectos xilófagos, y en general, todos los defectos que indiquen descomposición de la madera.

En caso de no ser de falsa acacia, de eucalipto rojo, de castaño, o de maderas con duramen imputrescible, y siempre que se prevea una utilización prolongada del tutor, o para impedir que pueda ser presa de enfermedades y transmitirlas al árbol, se le tratará con los tratamientos correspondientes.

La madera en contacto con la tierra o el total del tutor se podrá exigir que sea tratada con protectores hidrosolubles.

El tratamiento protector de la madera empleada ha de cumplir los siguientes requisitos:

- Conservar el propio color de la madera durante largo tiempo, salvo en el caso de que sean colorantes.
- Presentar mayor dureza y grado de uniformidad.
- Incrementar grandemente su grado de estabilidad dimensional frente al agua.
- Su período de vida media será cuatro veces mayor que la madera no tratada.
- Ser repelente al agua. El tratamiento aplicado evitará la merma o hinchazón de la madera al quedar expuesta a las precipitaciones, temperaturas extremas, etc.
- Tener gran facilidad de penetración en la madera. El producto empleado en el tratamiento ha de quedar fijado indefinidamente a la madera, al utilizarse ésta al aire libre.
- Tener poder tóxico frente a los organismos xilófagos y contener materias fungicidas.
- Ha de proporcionar a la madera el grado de protección necesario, definido por las penetraciones y retenciones de producto adecuadas.

Éstas cuando menos serán:

- Penetraciones: del 80 - 85 por 100 en la albura.
- Retenciones:
  - Protectores orgánicos, 20 - 30 l/m<sup>3</sup>
  - Protectores hidrosolubles, 7 - 9 kg/m<sup>3</sup> de producto sólido en solución al 3%.

En caso de estar tratados los métodos aconsejables son los siguientes:

- Con protectores hidrosolubles por inmersión.
- Contra la pudrición en autoclave.

Dadas las condiciones adversas que la madera ha de soportar cuando sea necesario que ésta quede total y perfectamente tratada, sólo puede asegurarse, en todos los casos, utilizando el sistema de impregnación en autoclave métodos:

- Bethell (protectores hidrosolubles).
- Vacío - vacío o pseudo doble vacío (protectores orgánicos).

**29.2.2. ANCLAJE DE CEPELLÓN**

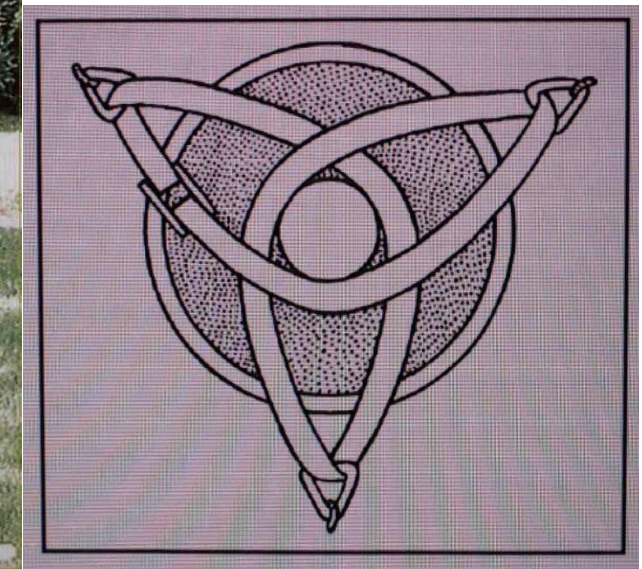
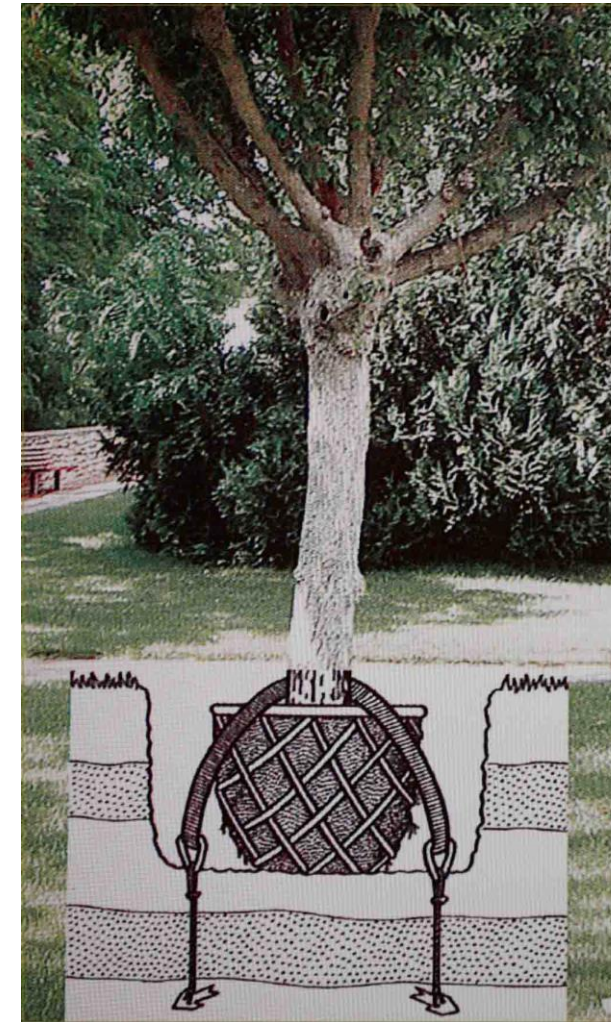
El anclaje y sujeción de cepellones de tierra constará de 3 cables con una pica en un extremo de cada cable y un aro de acero en el otro extremo del cable. Una barra de hierro hueca en uno de los extremos

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

para colocar la pica e hincarla con la ayuda de la barra y una porra, y una cincha de poliéster para atado del cepellón en los aros de acero.

Los materiales y secciones deberán adecuarse al tamaño del cepellón y el árbol que deben sujetar. Se usarán los siguientes:

- Kam 3 de Toltex o similar para árboles de 10-12 a 18-20 cm y altura de 2-4,5 metros que consta de:
  - 3 picas en forma de punta de flecha en acero templado de 110x50x3.
  - 3 cables de acero galvanizado de diámetro 3 mm y 0,8 metros de largo.
  - 3 anillos para el paso de la cincha.
  - 1 cincha de 5 metros y 2,5 cm de ancho.
  - 1 tensor de carraca.
- Kam 4 de Toltex o similar para árboles de 18-20 cm a 40-45 y altura de 4,5 a 7 metros que consta de:
  - 3 picas en forma de punta de flecha en acero templado de 110x50x4.
  - 3 cables de acero galvanizado de diámetro 4 mm y 1 metro de largo.
  - 3 anillos para el paso de la cincha.
  - 1 cincha de 10 metros y 5 cm de ancho.
  - 1 tensor de carraca.
- Kam 5 de Toltex ó similar para árboles de 40-45 a 60-70 y altura de hasta 11 metros que consta de:
  - 3 picas en forma de punta de flecha en acero templado de 170x80x5.
  - 3 cables de acero galvanizado de diámetro 5 mm y 1 metro de largo.
  - 3 anillos para el paso de la cincha.
  - 1 cincha de 12 metros y 5 cm de ancho.
  - 1 tensor de carraca.

**29.2.3. VIENTOS**

Los vientos constarán de tres tirantes de alambre o cable, cada uno de ellos de una longitud aproximada a la altura del árbol a sujetar.

Los materiales y secciones de los mencionados tirantes serán los adecuados para poder resistir, en cada caso, las tensiones a que estarán sometidos, por el peso del árbol y la fuerza del viento.



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

Serán resistentes a la corrosión y consistirán generalmente en cables o alambres de hierro galvanizado o inoxidable.

Los diámetros nominales de los alambres o cables empleados en los vientos se ajustarán a la serie siguiente: 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5 y 4 mm.

Los elementos no presentarán defectos superficiales grietas ni sopladuras.

En el caso del galvanizado, la aplicación de la película de cinc tendrá una dosificación mínima de seiscientos diez gramos por metro cuadrado ( $610 \text{ g/m}^2$ ), en doble exposición.

Antes de efectuar el galvanizado deberá conformarse la lámina de acero, a fin de no dañar el recubrimiento durante el proceso de fabricación.

El galvanizado será de primera calidad, libre de defectos como burbujas, rayas o puntos sin galvanizar.

Llevarán los correspondientes tensores e irán provistos de piquetes.

Las ataduras como en el caso de los tutores deberán tener materiales de protección para no producir heridas al árbol.

**29.2.4. PROTECTORES**

En este apartado se especifican tipos de protectores diferentes, orientados en general a obtener una mayor seguridad de la que proporciona un simple tutor respecto a los vientos fuertes, al ganado o la fauna, o bien las personas.

**29.2.4.1. PROTECTORES RURALES DE MADERA**

Cuando las plantaciones estén en lugares accesibles al ganado, se puede realizar una protección de los árboles grandes por medio de tres o más estacas o tutores de similares características a los tutores, unidos por la parte superior y a veces por la parte media y rodeadas por tela metálica e incluso alambre de espino. Los materiales son similares a los del protector urbano de madera pero pueden ser más rústicos. La malla será de suficiente resistencia para que junto a los tutores forme una estructura que aguante el apoyo de una unidad de ganado mayor.

Las mallas de plástico serán de Polietileno negro tratado anti UV. El tamaño de la malla será de 40 mm como máximo.

Las metálicas cumplirán lo indicado para el galvanizado de los alambres para vientos. El tipo de la malla será de las denominadas de gallinero o cinegética. El tamaño de 40 mm como máximo en el primer caso y  $100 \times 8 \times 10$ ,  $140 \times 18 \times 30$ ,  $150 \times 13 \times 15$ ,  $200 \times 20 \times 30$  según el problema en el segundo caso.

**29.2.4.2. PROTECTORES RURALES DE PLÁSTICO**

Contra ganado, cérvidos o roedores se utiliza otro tipo de protecciones para la planta forestal. Consiste en un tubo de borde curvado y base biselada que no necesita tutor y que debe estar hundido unos 15 cm. También se puede emplear geotextil específico envolviendo el tronco. Se presentan tres tipos diferentes

La elección de la altura depende del daño contra el que se quiera proteger las plantas.

El material de fabricación será a base de polipropileno, química y biológicamente inerte y biodegradable por la acción de los rayos ultra - violetas, pudiendo resistir de 3 a 5 años según la radiación del sol recibida.

Se descompondrá sin residuos perjudiciales y no se desgarrará en jirones que se vuelen con el viento.





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

### 29.2.4.3. PROTECTORES URBANOS DE MADERA

Puede también ser necesario dotar a los árboles recién plantados de un sistema de protección que impida que sean movidos por causas distintas a las anteriores. En zonas urbanas se puede recurrir a un protector similar al descrito para el ganado a base de tres o más estacas pero, en este caso, las estacas deberán ser torneadas, tratadas y, en definitiva, de aspecto más estético.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

Se realizarán trenzados de cáñamo o similar para proteger del viento a las plantas.

Pueden ser formados por tres o cuatro tutores que se colocan en forma tronco piramidal con 30 - 50 cm. de separación o lado entre parte alta de los tutores y 60 - 100 cm. de separación o lado entre parte baja, siendo sujetos transversalmente, en su parte superior y a veces en la parte media, por medio de partes de tutor torneado y con tuercas de acero inoxidable.

**29.3. CONTROL DE RECEPCIÓN**

Los tutores pueden ser cuadrados o redondos y de mayor tamaño pero serán de las dimensiones indicadas en la Memoria y/o los Planos para cada tipo de planta.

En el caso de ser cuadrados la dimensión en anchura se obtendrá por medio de la semisuma de los lados. En el caso de ser cilíndricos por medio de la semisuma de dos diámetros opuestos.

La longitud de los mismos se entenderá de punta a punta.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el Certificado del tratamiento indicado en el caso de los tutores.

Al inicio de la obra se determinarán las siguientes características según las Normas UNE que se especifican:

- Contenido de humedad: UNE-EN 13183-1.
- Nudos: UNE 56521:1972, o norma que la sustituya.
- Fendas y acebolladuras: UNE 56520:1972, o norma que la sustituya.
- Determinación de la resistencia a compresión axial: UNE 56535:1977.
- Determinación de resistencia a la flexión: UNE 56537:1979.
- Determinación de resistencia a la tracción: UNE 56538:1978.
- Determinación de resistencia a la cortadura: UNE 56539:1978.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el Certificado del tratamiento indicado.

Los piquetes de los vientos y los elementos de los protectores de madera deberán cumplir las mismas condiciones que los tutores. Su longitud será especificada en la Memoria y/o los Planos.

En cuanto a los vientos, y el cableado del sistema de anclado de cepellones la calidad del galvanizado será probada con arreglo a la Norma UNE-EN ISO 1461, en cuanto se refiere a la dosificación de cinc, y mediante la Norma UNE 7183, o norma que la sustituya, en lo referente a la uniformidad del recubrimiento.

La toma de muestras se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM A - 444.

El transporte se efectuará con el mayor cuidado a fin de que no se produzcan deformaciones en las piezas que alteren la forma prevista, ni se originen roces que hagan saltar la capa de cinc.

El Contratista requerirá de los suministradores las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas y controlará la calidad del galvanizado o del acero inoxidable para

que el material suministrado se ajuste a lo indicado en apartados del presente Pliego de Prescripciones Técnicas y en la Normativa Vigente.

La dureza Barcol determinada según UNE 53270 será de 25 más o menos dos grados.

Sometidos los paneles al ensayo de envejecimiento según la Norma ISO 879 después de 1.000 horas de exposición al ensayo de xenón los cambios de color experimentados deberán ser moderados y uniformes.

Igualmente, el Contratista solicitará al fabricante documentación técnica que especifique las principales características del tipo de plástico utilizado en los protectores.





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**30. BARANDILLAS METÁLICAS Y PREFABRICADAS DE HORMIGÓN****30.1. DEFINICIÓN**

Se entienden por barandillas aquellos dispositivos utilizados para asegurar la retención de las personas en un viaducto u otra obra de fábrica y evitar una posible caída desde una altura importante.

Atendiendo a la naturaleza de los materiales que las componen, se distinguen las metálicas y las prefabricadas de hormigón.

Las barandillas metálicas podrán estar conformadas por perfiles metálicos, por perfiles metálicos y tubos o únicamente por tubos.

**30.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS****30.2.1. BARANDILLAS METÁLICAS**

Los perfiles y chapas utilizados para la construcción de barandillas cumplirán las características especificadas en el Artículo 250 del presente Pliego.

Los tornillos cumplirán las especificaciones relativas a tornillos ordinarios descritos en el artículo 622 del PG-3/75 en cuanto a calidades, dimensiones y tolerancias e irán galvanizados por inmersión en caliente, garantizándose un espesor mínimo de sesenta (60) micras.

**30.2.2. BARANDILLAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN**

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego para las obras de hormigón armado.

Salvo indicación en contra en el Proyecto o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón H-35
- Armadura B 500 S

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos del Proyecto y/o del Cuadro de Precios.

**30.3. CONTROL DE RECEPCIÓN**

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un documento en el que se indique el tipo, las calidades y características de los materiales, el proceso de fabricación, los tratamientos, el sistema de montaje y las garantías ofrecidas, tanto para las piezas de acero galvanizado como para las de hormigón, así como los cálculos justificativos de la resistencia de los elementos, no debiendo comenzar la fabricación de las barandillas antes de la aceptación por escrito de la Dirección de Obra.

**31. CEMENTOS****31.1. DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CEMENTOS**

Se denominan cementos a los conglomerantes hidráulicos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes son las que figuran en las siguientes normas UNE:

- UNE-EN 197-1:2011: "Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes".
- UNE 80303-1:2013: "Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos".
- UNE 80303-2:2011: "Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar".
- UNE 80305:2012: "Cementos blancos".
- 80307:2001: "Cementos para usos especiales".
- UNE-EN 14647:2006: "Cemento de aluminato de calcio. Composición, especificaciones y criterios de conformidad".

**31.1.1. CONDICIONES GENERALES**

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80300, 197, 80303, 80304, 80305, 80307, y 80309, la "Instrucción para la Recepción de Cementos" (RC-16) cuyo ámbito de aplicación alcanza a las obras de construcción, centrales de fabricación de hormigón preparado y las fábricas de productos de construcción con carácter obligatorio según indica el artículo primero del R.D. 956/2008 de 6 de junio que la aprueba, y la Instrucción EHE-08, junto con sus comentarios. El cemento deberá estar en posesión del marcado CE, de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 202 del PG-3/75.

**31.1.2. CEMENTOS COMUNES. CEM****31.1.2.1. DENOMINACIÓN**

Se denominan cementos Portland (Tipo CEM I y CEM II) a los productos obtenidos por mezcla íntima de calizas y arcillas, cocción de la mezcla hasta la sintetización y molienda del producto resultante, con una pequeña adición de yeso, a un grado de finura elevado. El clinker de cemento Portland está compuesto principalmente por silicato tricálcico (SC3), silicato bicálcico (SC2), aluminato tricálcico (AC3) y aluminoferrito tetracálcico (AFC4), además de componentes secundarios como el yeso, los álcalis, la cal libre y la magnesia libre.

- CEM I: Cemento Portland.
- CEM II: Cemento Portland con adiciones.
- CEM II/A-S: Cemento Portland con escoria
- CEM II/B-S: Cemento Portland con escoria
- CEM II/A-D: Cemento Portland con humo de sílice



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

- CEM II/A-P: Cemento Portland con puzolana natural
- CEM II/B-P: Cemento Portland con puzolana natural
- CEM II/A-Q: Cemento Portland con puzolana natural calcinada
- CEM II/B-Q: Cemento Portland con puzolana calcinada
- CEM II/A-V: Cemento Portland con ceniza volante silíceo
- CEM II/B-V: Cemento Portland con ceniza volante silíceo
- CEM II/A-W: Cemento Portland con ceniza volante calcárea
- CEM II/B-W: Cemento Portland con ceniza volante calcárea
- CEM II/A-T: Cemento Portland con esquistos calcinados
- CEM II/B-T: Cemento Portland con esquistos calcinados
- CEM II/A-L: Cemento Portland con caliza
- CEM II/B-L: Cemento Portland con caliza
- CEM II/A-LL: Cemento Portland con caliza
- CEM II/B-LL: Cemento Portland con caliza
- CEM II/A-M: Cemento Portland compuesto
- CEM II/B-M: Cemento Portland compuesto

Se denomina cemento con escorias de alto horno (Tipo CEM III) a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 5 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso y escoria siderúrgica en proporción inferior al 95 por 100 y superior al 36 por 100 en peso.

- Tipo CEM III: Cemento con escorias de alto horno:
  - CEM III/A
  - CEM III/B
  - CEM III/C

Se denomina cemento puzolánico (Tipo CEM IV) a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 45 por 100 e inferior al 89 por 100 en peso, y puzolana en proporción inferior al 55 por 100 y superior al 11 por 100 en peso, englobando en el término puzolana la mezcla de puzolanas naturales, cenizas volantes y humo de sílice, este último en proporción no mayor al 10 por 100.

- Tipo CEM IV: Cemento puzolánico:
  - CEM IV/A
  - CEM IV/B

Se denomina cemento compuesto (Tipo CEM V) a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 20 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso, escoria siderúrgica en proporción inferior al 50 por 100 y superior al 18 por 100 en peso y puzolanas naturales y cenizas volantes en proporción inferior al 50 por 100 y superior al 18 por 100 en peso.

- CEM V: Cemento compuesto:
  - CEM V/A
  - CEM V/B

Dentro de cada uno de los grupos se distinguen diferentes tipos de acuerdo con su resistencia mínima en megapascas (Mpa) ó N/mm<sup>2</sup> (32,5 - 42,5 - 52,5), según sean o no de alta resistencia inicial (R), de acuerdo con su resistencia a los sulfatos (SR), al agua de mar (MR), si son de bajo calor de hidratación (BC), etc.

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento III/A 42,5 SR UNE 80303 para hormigones de resistencia característica igual o inferior a veinticinco newton por milímetro cuadrado (25 N/mm<sup>2</sup>) y cemento CEM I 52,5 R para resistencias superiores, en el caso que las estructuras no se encuentren en contacto con terrenos agresivos y/o agua de mar en cuyo caso se utilizarán cementos SR y/o MR:

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 26 de la Instrucción EHE-08.

**31.1.3. CEMENTOS BLANCOS**

Se consideran cementos blancos los pertenecientes a los Tipos I, II y V cuyas proporciones en masa de los componentes se especifican en este artículo y cuyo índice de blancura determinado por el método descrito en la UNE-80117 sea superior al 75% según se especifican en la norma UNE-80305.

Los cementos blancos tienen las siguientes denominaciones según sean sus proporciones de Clinker y Adiciones:

- BL I: Cementos Portland blancos.
- BL II: Cementos Portland blancos con adiciones.
- BL V: Cementos blancos para solados.

**31.1.4. CEMENTOS ESPECIALES. ESP**

Además existen cementos para aplicaciones específicas cuya designación es ESP VI-1. La designación de los cementos de aluminato de calcio es CAC/R.

**31.1.5. CEMENTOS CON CARACTERÍSTICAS ADICIONALES**

Los cementos con características adicionales están definidos por las normas UNE 80303 "Cementos resistentes a los sulfatos o al agua de mar", y UNE 197-1 "Cementos de bajo calor de hidratación".

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos o al agua de mar, aquellos cementos en los que su composición cumpla, en cada caso, las prescripciones indicadas en la Tabla 3. Los cementos blancos de tipo BL I cumplirán lo especificado para los CEM I en dicha tabla.

Los materiales puzolánicos que formen parte de estos cementos como componentes principales cumplirán las siguientes condiciones:

- La relación SiO<sub>2</sub>/(CaO+MgO) deberá ser superior a 3,5. Donde CaO se expresa como cal reactiva.
- El material, molido a finura equivalente a la del cemento de referencia y mezclado con éste en proporción porcentual cemento/material igual a 75/25, deberá cumplir el ensayo de puzolanidad (UNE-EN 196-5:2011) a la edad de siete días
- Esta misma mezcla 75/25 deberá dar una resistencia a compresión a la edad de veintiocho días (UNE-EN 196-1:2005), que en ningún caso será inferior al 80 por 100 de la resistencia del cemento de referencia a dicha edad.
- El cemento de referencia, tanto para el ensayo de puzolanidad como de resistencia, será de tipo I 42,5 R/SR (UNE-EN 197-1:2011 y UNE 80303).



## 31.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### 31.2.1. COMPOSICIÓN

Las proporciones en masa de los componentes de los cementos se especifican en las siguientes tablas.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

Tipos	Denominación	Designación	Composición (proporción en masa <sup>1) 5)</sup> )											Componente minoritarios
			Componentes principales											
			Clínker K	Escoria de horno alto S	Humo de Sílice D <sup>2)</sup>	Puzolana		Cenizas volantes		Esquistos calcinados T	Caliza <sup>4)</sup>			
						Natural P	Natural calcinada Q	Silíceas V	Calcáreas W		L	LL		
CEM I	Cemento pórtland	CEM I	95-100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
CEM II	Cemento pórtland con escoria	CEM II/A-S	80-94	6-20	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM II/B-S	65-79	21-35	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
	Cemento pórtland con humo de sílice	CEM II/A-D	90-94	—	6-10	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
	Cemento pórtland con puzolana	CEM II/A-P	80-94	—	—	6-20	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM II/B-P	65-79	—	—	21-35	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM II/A-Q	80-94	—	—	—	6-20	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM II/B-Q	65-79	—	—	—	21-35	—	—	—	—	—	0-5	
	Cemento pórtland con ceniza volante	CEM II/A-V	80-94	—	—	—	—	—	6-20	—	—	—	0-5	
		CEM II/B-V	65-79	—	—	—	—	—	21-35	—	—	—	0-5	
		CEM II/A-W	80-94	—	—	—	—	—	—	6-20	—	—	0-5	
		CEM II/B-W	65-79	—	—	—	—	—	—	21-35	—	—	0-5	
	Cemento pórtland con esquistos calcinados	CEM II/A-T	80-94	—	—	—	—	—	—	—	6-20	—	—	0-5
		CEM II/B-T	65-79	—	—	—	—	—	—	—	21-35	—	—	0-5
	Cemento pórtland con caliza	CEM II/A-L	80-94	—	—	—	—	—	—	—	—	6-20	—	0-5
		CEM II/B-L	65-79	—	—	—	—	—	—	—	—	21-35	—	0-5
		CEM II/A-LL	80-94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6-20	0-5
		CEM II/B-LL	65-79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21-35	0-5
	Cemento pórtland compuesto <sup>3)</sup>	CEM II/A-M	80-88	12-20										0-5
		CEM II/B-M	65-79	<----- 21-35 ----->										0-5
CEM III	Cemento de horno alto	CEM III/A	35-64	36-65	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM III/B	20-34	66-80	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM III/C	5-19	81-95	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
CEM IV	Cemento puzolánico <sup>3)</sup>	CEM IV/A	65-89	—	<----- 11-35 ----->					—	—	—	0-5	
		CEM IV/B	45-64	—	<----- 36-55 ----->					—	—	—	0-5	
CEM V	Cemento compuesto <sup>3)</sup>	CEM V/A	40-64	18-30	—	<---- 18-30 ---->			—	—	—	—	0-5	
		CEM V/B	20-38	31-49	—	<----- 31-49 ----->			—	—	—	—	0-5	

1) Los valores de la tabla se refieren a la suma de los componentes principales y minoritarios (núcleo de cemento).

2) El porcentaje de humo de sílice está limitado al 10%.

3) En cementos pórtland compuestos, CEM II/A-M y CEM II/B-M, en cementos puzolánicos, CEM IV/A y CEM IV/B, y en cementos compuestos, CEM V/A y CEM V/B, los componentes principales diferentes del clínker deben ser declarados en la designación del cemento (véase el apartado AI.1.2).

4) El contenido de carbono orgánico total (TOC), determinado conforme a la norma UNE-EN 13639, será inferior al 0,20% en masa para calizas LL, o inferior al 0,50% en masa para calizas L.

5) Los requisitos para la composición se refieren a la suma de todos los componentes principales y minoritarios adicionales. Se sobreentiende que el cemento final es la suma de los componentes principales y minoritarios adicionales más el sulfato de calcio necesario y cualquier aditivo.





PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

TABLA 2

TIPOS DE CEMENTO CON CARACTERÍSTICAS ADICIONALES Y COMPOSICIONES:

PROPORCIÓN EN MASA (1)

Tipo de cemento	Denominación	Designación	Clinker K	Escoria de horno alto S	Humo de sílice D	Puzolanas naturales P	Cenizas volantes V	Caliza L	Componentes minoritarios adicionales (2)
BL I	Cemento Portland blanco	BL I	95-100	-	-	-	-	-	0-5
BL II	Cemento Portland blanco	BL II	75-94	-	-	-	-	-	6-25
BL V	Cemento blanco para solados	BL V	40-74	-	-	-	-	-	26-60
BL VI-1	Cemento para usos especiales	VI-1	25-55	45-75 (de S.P y V)					0-5
BL VI-2		VI-2	25-40	30-45	-	30-45	-		0-5

- (1) Los valores de la tabla se refieren al núcleo del cemento, entendiéndose por tal el "clinker" y las adiciones con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.
- (2) Los componentes minoritarios adicionales pueden ser "filler" o uno más de los componentes principales, a menos que estén incluidos ya como tales en el cemento.
- (3) Cuando algún cemento "Portland" mixto, en razón de su composición, se pueda incluir en alguno de los tipos II anteriores, deberá llevar la denominación y designación correspondientes a dicho tipo.
- (4) La proporción de humo de sílice se limita al 10 por 100.
- (5) La proporción de "filler" se limita al 5 por 100.
- (6) La proporción de caliza se limita al 20 por 100.

TABLA 3:

PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA CEMENTOS RESISTENTES A LOS SULFATOS

O AL AGUA DE MAR

Tipo	Resistentes a los sulfatos (SR)		Resistentes al agua de mar (MR)	
	C <sub>3</sub> A Porcentaje	C <sub>3</sub> A+C <sub>4</sub> AF Porcentaje	C <sub>3</sub> A Porcentaje	C <sub>3</sub> A+C <sub>4</sub> AF Porcentaje
CEM I	≤ 5,0	≤ 22,0	≤ 5,0	≤ 22,0
CEM II/A-S CEM II/B-S CEM II/A-D CEM II/A-P CEM II/B-P CEM II/A-V CEM II/B-V	≤ 6,0	≤ 22,0	≤ 8,0	≤ 25,0
CEM III/A	≤ 8,0	≤ 25,0	≤ 10,0	≤ 25,0
CEM III/B	Lo son siempre		Lo son siempre	
CEM III/C	Lo son siempre		Lo son siempre	
CEM IV/A	≤ 6,0	≤ 22,0	≤ 8,0	≤ 25,0
CEM IV/B	≤ 8,0	≤ 25,0	≤ 10,0	≤ 25,0
CEM V/A	≤ 8,0	≤ 25,0	≤ 10,0	≤ 25,0

Las especificaciones sobre C3A y (C3A+C4AF) se refieren al clinker. Los contenidos de C3A y C4AF se determinarán por cálculo (norma UNE 80304:2006) a partir de los análisis según UNE-EN 196-2:2014.

Se consideran cementos de bajo calor de hidratación todos aquellos que a la edad de cinco días desarrollen un calor de hidratación igual o inferior a 272 kJ/kg (65 kcal/g), determinado por el método del calorímetro de Langavant (UNE-EN 196-9:2011), según se especifica en la norma UNE 197-1.





PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

31.2.2. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y FÍSICAS

Las prescripciones que deben cumplir los cementos comunes relativos a las características mecánicas y físicas figuran en la siguiente tabla.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

TABLA 4:

## PRESCRIPCIONES MECÁNICAS Y FÍSICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES

Clase de resistencia	Resistencia a compresión <sup>(2)</sup> UNE-EN 196-1 (N/mm²)				Tiempo de principio de fraguado UNE-EN196-3 (min)	Estabilidad de volumen UNE-EN196-3 (Expansión, mm)	Calor de Hidratación <sup>(3)</sup> (J/g)	
	Resistencia inicial		Resistencia nominal				UNE-EN 196-9	UNE-EN 196-8
	2 días	7 días	28 días				41 horas	7 días
32,5 L <sup>(1)</sup>	–	≥12,0	≥32,5	≤ 52,5	≥75	≤ 10	≤ 270	
32,5 N	–	≥16,0						
32,5 R	≥10,0	–						
42,5 L <sup>(1)</sup>	–	≥16,0	≥42,5	≤ 62,5	≥60			
42,5 N	≥10,0	–						
42,5 R	≥20,0	–						
52,5 L <sup>(1)</sup>	≥10,0	–	≥52,5	–	≥45			
52,5 N	≥20,0	–						
52,5 R	≥30,0	–						

<sup>(1)</sup> Clase de resistencia definida sólo para los CEM III.<sup>(2)</sup> 1 N/mm<sup>2</sup> = 1 MPa.<sup>(3)</sup> Solo para cementos de bajo calor de hidratación (LH).

Las prescripciones mecánicas y físicas que deben cumplir los cementos blancos y los cementos para usos especiales son las especificadas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

**31.2.3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS**

El cemento utilizado cumplirá lo señalado en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), que se resume en las siguientes tablas:

TABLA 5:

## PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES

Característica	Norma de ensayo	Tipo de cemento	Clase de resistencia	Prescripción <sup>(1)</sup>
Pérdida por calcinación	UNE-EN 196-2	CEM I	Todas	≤ 5,0%
		CEM III		
Residuo insoluble	UNE-EN 196-2 <sup>(2)</sup>	CEM I	Todas	≤ 5,0%
		CEM III		
Contenido de sulfatos (como SO <sub>3</sub> )	UNE-EN 196-2	CEM I CEM II <sup>(3)</sup> CEM IV CEM V	32,5 N	≤ 3,5%
			32,5 R	
			42,5 N	
			42,5 R	≤ 4,0%
			52,5 N	
			52,5 R	
		CEM III <sup>(4)</sup>	Todas	
Contenido de cloruros (Cl <sup>-</sup> )	UNE-EN 196-2	Todos <sup>(5)</sup>	Todas	≤ 0,10% <sup>(6)</sup>
Puzolanidad	UNE-EN 196-5	CEM IV	Todas	Cumplimiento del ensayo

<sup>(1)</sup> En el caso en que las prescripciones se expresen en porcentajes, estos se refieren a la masa del cemento final.<sup>(2)</sup> La determinación del residuo insoluble se realizará por el método basado en la disolución de la muestra en ácido clorhídrico y posterior ataque con disolución de carbonato de sodio.<sup>(3)</sup> El cemento tipo CEM II/B-T y CEM II/B-M con un contenido de T superior al 20% puede contener hasta el 4,5% de sulfatos para todas las clases de resistencia.<sup>(4)</sup> El cemento tipo CEM III/C puede contener hasta el 4,5% de sulfatos.<sup>(5)</sup> El tipo de cemento CEM III puede contener más del 0,10% de cloruros, pero en tal caso el contenido máximo debe ser consignado en los envases y en los albaranes de entrega.<sup>(6)</sup> Para aplicaciones de pretensado, el cemento puede haber sido fabricado expresamente con valores de cloruros inferiores al máximo admisible. En este caso, se debe expresar dicho valor en los envases y albaranes de entrega.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

TABLA 6:

PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE CEMENTOS BLANCOS Y ESPECIALES

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
Pérdida por calcinación	BL I	Todas	5,00
	BL II	Todas	-
	BL V		
Contenido de cloruros (Cl <sup>-</sup> )	Todos <sup>(1)</sup>	Todas	≤0,10
Residuo insoluble	BL I	Todas	5,00
	BL II	Todas	
	BL IV		
Contenido de sulfatos (expresado en SO <sub>3</sub> )	BL I	Todas	4,50
	BL II	Todas	4,00
	BL V	Todas	3,50
	ESP VI-1		
	ESP VI-2		

<sup>(1)</sup> El cemento tipo III puede contener más de 0,10 por 100 de cloruros, pero en tal caso se debe consignar en los envases y albaranes de entrega el contenido de cloruros.

31.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra. En este caso se atenderá a lo prescrito en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%).

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego o la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) será de aplicación lo indicado en el apartado 26 de la Instrucción EHE-08, y en su defecto, en los apartados 202.4 y 202.5 del PG-3.

31.4. CONTROL DE RECEPCIÓN

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante, que deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea, sin perjuicio de la facultad que el Director de Obra tiene para exigir todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el punto 2: Características Técnicas, de acuerdo a los métodos de ensayo establecidos en la Tabla 7, incluida en el presente Artículo. En el acto de recepción el suministrador deberá aportar una copia del correspondiente certificado, siendo suya la responsabilidad sobre la calidad de las remesas entregadas.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se podrá llevar a cabo una toma de muestras, sobre las que se podrá proceder a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 202.6 del PG-3.

31.4.1. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), tal y como queda prescrito en el Anejo 5 de dicha Instrucción.

Los ensayos que se pueden realizar se ajustarán a las normas señaladas en la tabla siguiente.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

Características	Norma de ensayo	Cementos comunes					Cementos blancos			Cementos para usos especiales	Cementos resistentes a sulfatos ó agua de mar		Cementos de bajo calor de hidratación	Cemento de aluminato de calcio
		UNE 197-1: 2011					UNE 80305:2012			UNE 80307:2001	UNE 197-1:2011		UNE 197-1:2011	UNE-EN 14647:2006
		CEM I	CEM II	CEM III	CEM IV	CEMV	BL I	BL II	BL V	ESP VI-1	SR	MR	BC	CAC/R
PERDIDA POR CALCINACIÓN	UNE EN 196-2:2014	X		X			X							
RESIDUO INSOLUBLE	UNE EN 196-2:2014	X		X			X							
CONTENIDO DE SULFATOS	UNE EN 196-2:2014	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
CONTENIDO DE CLORUROS	UNE EN 196-2:2014	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
PUNZOLANICIDAD	UNE EN 196-5:2011				X									
PRINCIPIO Y FIN DE FRAGUADO	UNE EN 196-3:2005+A1:2009	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
ESTABILIDAD DE VOLUMEN	UNE EN 196-3:2005+A1:2009	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
RESISTENCIA A COMPRESIÓN	UNE EN 196-1: 2005	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
CALOR DE HIDRATACIÓN	UNE EN 196-9:2011												X	
BLANCURA	UNE EN 80117:2012						X	X	X					
COMPOSICIÓN POTENCIAL DEL CLIKER	UNE 80304:2006										X			
ÁLCALIS	UNE EN 196-2:2014													X
ALUMINA	UNE EN 196-2:2014													X
CONTENIDO EN SULFUROS	UNE EN 196-2:2014													X

En determinados casos y para ciertos tipos de cementos el Director de Obra podrá exigir especificaciones adicionales, preferentemente referidas a propiedades recogidas en normas UNE, como son: finura de molido UNE-EN 196-6:2010 (tamizado en seco), o según UNE 80108:2010 (tamizado en húmedo); peso específico, según UNE 80103:2013; humedad, según UNE 80220:2012; óxido de calcio libre, según UNE 80243:2014; titanio, según UNE 80228:1988 EX o norma que la sustituya.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 85.1 de la Instrucción EHE-08.



## 32. HORMIGONES

### 32.1. DEFINICIÓN

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

### 32.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### 32.2.1. COMPOSICIÓN

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales se estudiarán previamente, con el fin de asegurar que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfacen las exigencias del Proyecto. La mezcla propuesta tendrá en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (dimensiones de las piezas, modo de compactación, distribución de armaduras, etc.).

El ión cloruro total aportado por los distintos componentes no excederá de los siguientes límites:

- Obras de hormigón pretensado: 0,20 % del peso del cemento.
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: 0,4 % del peso del cemento.

Los distintos elementos que forman parte de la mezcla de hormigón, cumplirán las prescripciones recogidas en los Artículos 202, 217, 280 y 283 del presente Pliego, o en su defecto y siempre que no exista contradicción con lo anterior, lo indicado en la Instrucción EHE-08 en los Artículos 26, 27, 28, 29 y 30.

#### 32.2.2. CONDICIONES DE CALIDAD

Los hormigones empleados cumplirán las condiciones o características de calidad de acuerdo con las exigencias de Proyecto, referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va estar expuesto, y, cuando sea preciso, las prescripciones relativas a aditivos y adiciones, resistencia a tracción del hormigón, absorción, peso específico, compacidad, desgaste, permeabilidad, aspecto externo, etc.

#### 32.2.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas de los hormigones empleados en las estructuras deberán cumplir las condiciones impuestas en el Artículo 39 de la EHE-08.

En ciertas obras, o en algunas de sus partes, el Director de Obra podrá exigir la determinación de la resistencia a tracción o a flexotracción del hormigón, mediante ensayos normalizados.

A efectos del presente Pliego, se consideran hormigones de endurecimiento rápido los fabricados con cemento de clase resistente 42,5R, 52,5 ó 52,5R siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual a 0,6

0, los fabricados con cemento de clase resistente 32,5R ó 42,5 siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50 ó bien aquellos en los que se utilice acelerante de fraguado. El resto de los casos se consideran hormigones de endurecimiento normal.

#### 32.2.4. VALOR MÍNIMO DE LA RESISTENCIA

La resistencia fck no será inferior a 20 N/mm<sup>2</sup> en hormigones en masa, ni 25 N/mm<sup>2</sup> en hormigones armados o pretensados.

En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100

En la cual las cifras indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, expresada en N/mm<sup>2</sup>.

#### 32.2.5. DOCILIDAD DEL HORMIGÓN

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los medios previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee totalmente las armaduras y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras. La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia midiendo el asiento en el cono de Abrams, según UNE-EN 12350-2:2009, expresado en un número entero de centímetros.

Las distintas consistencias y los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams, serán los siguientes:

TIPO DE CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO EN CM
Seca (S)	0-2
Plástica (P)	3-5
Blanda (B)	6-9
Fluida (F)	10-15
Líquida (L)	16-20

Salvo en aplicaciones específicas que así lo requieran, se evitará el empleo de las consistencias seca y plástica. No podrá emplearse la consistencia líquida, salvo que se consiga mediante el empleo de aditivos superplastificantes.

Para valorar las tolerancias admisibles respecto a la consistencia del hormigón a colocar en obra, será de aplicación las indicaciones de la Instrucción EHE-08 en su artículo 86.5.





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**32.2.6. DOSIFICACIÓN**

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico del hormigón será la establecida en la tabla 37.3.2 de la EHE-08.
- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg. En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa del Director de Obra, se podrá superar dicho límite.
- No se utilizará una relación agua cemento, A/C, mayor que la establecida en la tabla 37.3.2 de la EHE-08.

Para establecer la dosificación (o dosificaciones, si son varios los tipos de hormigones exigidos), el Contratista deberá recurrir, en general, a ensayos previos en laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones de Proyecto.

PARÁMETRO DE DOSIFICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Máxima relación a/c	Masa	0,65	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Armado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Mínimo contenido de cemento (kg/m³)	Masa	200	-	-	-	-	-	-	275	300	325	275	300	275
	Armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	Pretensado	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

**32.3. CONTROL DE CALIDAD****32.3.1. CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN**

El control de la calidad del hormigón comprende normalmente el control de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido o de otras características especificadas en el Proyecto.

Cada amasada de hormigón fabricado en central estará acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con la Instrucción EHE-08 en su Artículo 71.4.2 y en el Anejo nº 21.

Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la puesta en obra del hormigón, deben ser archivadas por el Contratista y permanecer a disposición de la Dirección de Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

**32.3.2. ENSAYOS DE CONSISTENCIA**

La consistencia será la especificada en Proyecto o la indicada por la Dirección de Obra de acuerdo con el apartado 2.5 del presente Artículo.

El valor de la consistencia se determinará mediante el cono de Abrams de acuerdo con UNE-EN 12350-2:2009.

- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.
- En todas las amasadas que se coloquen en obra con un control indirecto de la resistencia, según lo establecido en el apartado 86.5.6 de la EHE-08.
- Cuando lo ordene la Dirección de Obra.

Si los valores obtenidos, según la Norma UNE-EN 12350-2:2009, no están comprendidos dentro del intervalo correspondiente o dentro de las tolerancias, se rechazará automáticamente la amasada e implicará la corrección de la dosificación.

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE-08.

**32.3.3. CONTROL DE LA DURABILIDAD**

A efecto de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón se llevarán a cabo los siguientes controles:

- Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación A/C y del contenido en cemento.
- Control de la profundidad de penetración de agua cuando las clases generales de exposición sean III ó IV, ó cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición.

Un hormigón se considera suficientemente impermeable al agua si los resultados de los ensayos de penetración de agua cumplen simultáneamente que:

- La profundidad máxima de penetración de agua es menor o igual a 50 mm.
- La profundidad media de penetración de agua es menor o igual a 30 mm.

El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según la Norma UNE-EN 12390-8:2009, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. Tanto el momento de la citada operación, como la elección del laboratorio encargado de la fabricación, conservación y realización del ensayo deberán aprobarlos la Dirección de Obra.

Los resultados obtenidos en los ensayos de las tres probetas se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:

- Las profundidades de penetración:  $Z_1 \leq Z_2 \leq Z_3$
- Las profundidades medias de penetración:  $T_1 \leq T_2 \leq T_3$



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**32.3.4. ENSAYOS DE CONTROL****32.3.4.1. CONSISTENCIA**

El Contratista realizará la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuará según UNE-EN 12350-2:2009 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 m<sup>3</sup>) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo correspondiente de la Instrucción EHE-08.

**32.3.4.2. RESISTENCIA CARACTERÍSTICA**

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE-08 para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será controlado a Nivel Reducido.

El Contratista tendrá en obra los moldes, hará las probetas, las numerará, las guardará y las transportará al Laboratorio. Todos los gastos serán de su cuenta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo, antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE-EN 12350-1:2009 " Ensayos de hormigón fresco. Parte 1: Toma de muestras". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería. La elección de las muestras se realizará a criterio de la Dirección de Obra.

Las probetas se moldearán, conservarán en las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra y romperán según los métodos de ensayo UNE-EN 12390-1, 2 y 3.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de la fecha de confección, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasada y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de ocho (8), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y seis (6), a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

El ensayo de resistencia característica se efectuará según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada día de hormigonado, por cada obra elemental, por cada cien metro cúbicos (100 m<sup>3</sup>) de hormigón puesto en obra, o por cada cien metros lineales (100 m) de obra. Dicho ensayo de resistencia característica se realizará tal como se define en la Instrucción EHE-08 con una serie de ocho (8) probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase A. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la Instrucción EHE-08.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultará inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71 de la Instrucción EHE-08.



### 33. MORTEROS Y LECHADAS

#### 33.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

##### 33.1.1. MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- M-20: 20 kg/cm<sup>2</sup>
- M-40: 40 kg/cm<sup>2</sup>
- M-80: 80 kg/cm<sup>2</sup>
- M-160: 160 kg/cm<sup>2</sup>

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

##### 33.1.2. MORTEROS Y LECHADAS EPOXI

Se definen los morteros y lechadas epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

#### 33.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

##### 33.2.1. MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las Obras para cada uso.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

##### 33.2.2. MORTEROS Y LECHADAS EPOXI

###### 33.2.2.1. ÁRIDOS

Los áridos deberán cumplir, como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones y morteros recogidas en el presente Pliego.

Los áridos estarán secos y limpios y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación.

Como norma general, el tamaño máximo del árido no excederá del tercio de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE, salvo indicación expresa en las instrucciones de utilización del producto.

###### 33.2.2.2. RESINAS EPOXI

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epiciorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos, la resina y el endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

###### 33.2.2.3. TIPO DE FORMULACIÓN

En cada caso se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizados por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

###### 33.2.2.4. ALMACENAJE Y PREPARACIÓN

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez o "post-life" de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo superior a dicho período. En general, no se



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados procedentes de las paredes de los mismos.

**33.2.2.5. DOSIFICACIÓN**

La dosificación en peso árido/resina estará comprendida entre tres (3) y siete (7).

La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

**33.2.2.6. FABRICACIÓN**

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente siguiendo las instrucciones del fabricante. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

**33.3. CONTROL DE RECEPCIÓN****33.3.1. MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO**

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

**33.3.2. MORTEROS Y LECHADAS EPOXI**

El Contratista controlará la calidad de las resinas por medio de la presentación al Director de Obra de los certificados de características del fabricante.

La dosificación y los ensayos de los morteros de resina epoxi deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos, previamente a su utilización, se efectuará un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.

**34. ARENAS****34.1. DEFINICIÓN**

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

**34.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

**34.3. CONTROL DE RECEPCIÓN**

Las arenas destinadas a la confección de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para éste.

La Instrucción EHE-08 señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos, y unas limitaciones en los resultados de los mismos.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra de los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente.

El resultado de los ensayos serán contrastados por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.





PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

35.    ZAHORRAS

35.1.   DEFINICIÓN

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 4 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso de elementos machacados que presentan no menos de dos (2) caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

35.2.   CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Será de aplicación respecto a la zahorra artificial, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG-3/75 en su artículo 501 "zahorra artificial", con la particularidad de la curva granulométrica que deberá estar comprendida dentro de huso denominado ZA (25). El Director de Obra podrá adoptar, a propuesta del Contratista el huso ZA (20) del citado PG-3/75.

35.3.   CONTROL DE RECEPCIÓN

Se comprobarán las siguientes características:

35.3.1.   COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE será de menor espesor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

CEDAZOS Y TAMICES UNE-EN 933-2	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %	
	ZA (25)	ZA (20)
40	100	-
25	75-100	100
20	65-90	75-100
8	40-63	45-73
4	26-45	31-54
2	15-32	20-40
0,500	7-21	9-24
0,250	4-16	5-18
0,063	0-9	0-9

35.3.2.   DESGASTE

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma UNE-EN 1097-2, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

35.3.3.   PLASTICIDAD

El material será "no plástico" según la Norma UNE 103104. El equivalente de arena según la Norma UNE-EN 933-8, será mayor de treinta y cinco (35).



## 36. BALDOSAS Y ADOQUINES

### 36.1. DEFINICIÓN

Dentro de esta definición se engloban los pavimentos discontinuos formados por adoquines de piedra natural o prefabricados de hormigón y las baldosas de piedra y hormigón.

### 36.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### 36.2.1. ADOQUINES Y BALDOSAS DE PIEDRA

Los adoquines y baldosas de piedra deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta y deberán carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.

Darán sonido claro al golpearlos con martillo y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

La forma y tamaño de los adoquines y baldosas de piedra queda a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen siempre y cuando el producto acabado cumpla los requisitos exigidos en este Pliego.

#### 36.2.2. ADOQUINES Y BALDOSAS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

La forma, tamaño, color y textura podrá variar a elección del fabricante teniendo en cuenta siempre los condicionamientos y requisitos exigidos en este Pliego.

### 36.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

En cada remesa de material que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificaciones del proyecto y, si se juzga preciso, se realizará demuestre para la comprobación de características en laboratorio.

En los adoquines y baldosas de piedra, el peso específico neto, la resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie se determinarán de acuerdo con las Normas UNE-EN 1936:2007, UNE-EN 1342:2003, UNE-EN 1926:2007 y UNE-EN 12371:2011.

El control de calidad en los adoquines y baldosas de cemento se llevará de acuerdo con los criterios fijados en el presente Pliego y en las Normas UNE-EN 13748-1:2005, UNE-EN 13748-2:2005 y UNE-EN 1339:2004.

En ambos casos se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de Obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su aceptación o rechazo.

## 37. MEZCLAS DE ÁRIDOS Y FILLER EN AGLOMERADOS

### 37.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se define como mezcla de áridos y filler en aglomerados, la combinación de materiales de distinto tamaño que junto a un ligante bituminoso constituyen una mezcla bituminosa.

Estos materiales se clasifican en:

- Árido grueso.
- Árido fino.
- Filler.

### 37.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estos materiales cumplirán todas las especificaciones recogidas con carácter general en el capítulo correspondiente del PG-3/75. (Artículo 542).

#### 37.2.1. CONDICIONES PARTICULARES

##### 37.2.1.1. CAPA DE RODADURA

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza ofítica.

A su vez poseerán las siguientes características:

- Coeficiente de Desgaste de Los Ángeles:  $\leq 16$ .
- C.P.A.:  $\geq 0,50$  a las 6 horas.
- Índice de lajicidad:  $\leq 30$ .
- Equivalente de arena:  $\geq 45$ .

Los tamaños de los áridos a emplear serán los siguientes:

18/25, 12/18, 5/12 y 0/5.

El tamaño inferior podrá estar constituido por árido calizo, en una proporción entre el 40 y 60%, que cumple las especificaciones exigidas para las capas intermedias y de base.

El Filler a emplear será de aportación en su totalidad y se usará cemento III-1-35-MRSR.

##### 37.2.1.2. CAPA INTERMEDIA Y DE BASE

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera de naturaleza caliza.

- Coeficiente de desgaste Los Ángeles:  $\leq 28$ .
- Índice de lajicidad:  $\leq 30$ .
- Equivalente de arena:  $\geq 40$ .

Los tamaños de áridos a emplear serán los siguientes:



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

18/25, 12/18, 5/12 y 0/5.

El Filler a emplear en la capa intermedia será como mínimo del 50% de aportación de cemento III-1-35 MRSR. En la capa de base, podrá ser el natural de los áridos, que debe cumplir: densidad aparente en tolueno 0,5-0,8 gr/cm<sup>3</sup> y coeficiente de emulsibilidad  $\leq 0,6$ .

### 37.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

#### 37.3.1. CONTROL DE LOS ÁRIDOS

Antes de comenzar la fabricación y puesta en obra de la mezcla bituminosa, se procederá a la formación de los acopios de los áridos en el lugar de emplazamiento de la instalación de fabricación de la mezcla.

Los áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible usar la instalación que se utilice y cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mezcla. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación, si se observan las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones o áridos a suministrar dependerá del tamaño máximo del árido y no será superior al del número de tolvas en frío de que disponga la instalación de fabricación de mezcla.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

El Director, fijará el volumen mínimo de acopios exigibles, de acuerdo con las características de la obra y el volumen de mezclas a fabricar.

Es recomendable que el volumen de los acopios sea suficiente para garantizar, al menos, el trabajo de dos semanas.

El equipo de control deberá estar presente en la obra antes del comienzo del acopio de los áridos con objeto de inspeccionar el terreno, la disposición de los acopios y empezar el control de los materiales desde el comienzo de esta operación.

El terreno debe estar preparado adecuadamente para evitar las contaminaciones y las zonas de acopio de los diferentes áridos separados por empalizadas de suficiente altura y resistencia, a fin de evitar la mezcla de los áridos acopiados en la zona contigua. Los acopios deberán estar situados sobre una zona de buen drenaje.

Es necesario que la anchura de la zona de acopio permita simultanear por mitades el aprovechamiento de la planta y la reposición del acopio, prohibiéndose la descarga de los áridos en la zona de alimentación que deja fuera de utilización el acopio principal, empleándose en la fabricación material sin controlar.

Es importante establecer claramente los caminos de circulación que deberán ser acondicionados de manera que la circulación de los camiones no provoque polvo que contamine los acopios.

La formación del acopio se realizará descargando los camiones de forma contigua, alisando la superficie por medio de una pala, niveladora o bulldozer. Una vez realizada la primera tongada se remontará el acopio por tongadas sucesivas, realizadas de la misma forma que la primera, hasta una altura que no sea causa de segregación durante la carga.

Debe prestarse especial cuidado a la contaminación que pueda ocasionar, sobre todo en tiempo lluvioso, el barro adherido a las ruedas de los camiones, acondicionando la zona de entrada al acopio o incluso lavando las ruedas.

Para controlar la calidad de los áridos suministrados, se tomarán a lo largo de la jornada, durante la descarga del camión y de forma aleatoria, el número de muestras que determine el Director de las Obras, de acuerdo con los medios del equipo de control y el volumen de material suministrado.

A los resultados obtenidos, sobre todo de los ensayos granulométricos, se les aplicará el tratamiento de las medidas móviles para controlar las anomalías en el suministro y conocer la granulometría de cada árido.

Cuando el equipo de control no haya podido realizar el control de los acopios durante su formación, tendrá que realizar esta labor a su llegada a la obra. Esta operación por la dificultad de la toma de muestras en profundidad, es de dudosa confianza. Un muestreo superficial, el control del suministro y la carga en el acopio por mitades de la anchura en el frente previamente analizado, podrá paliar el inconveniente de no haber realizado el control durante la formación del acopio.

Siempre que el proceso de control detecte anomalías, se tomará la medida de acopiar el material dudoso aparte, hasta su aceptación o rechazo.

Aunque no corresponda propiamente a la misión del equipo de control, la inspección de la cantera y de la instalación de fabricación será de gran utilidad para juzgar la causa de los posibles defectos detectados durante el control o para, anticipándose, intensificar aquellos ensayos que se consideren más apropiados para detectar el fallo previsible.

#### 37.3.2. CONTROL DE FILLER DE APORTACIÓN

El acopio previo de Filler estará limitado al de los tanques o silos, de que disponga la instalación de fabricación de las mezclas bituminosas, y por tanto se realizará a la llegada de las cisternas de Filler.

#### 37.3.3. ENSAYOS PRECEPTIVOS

El control de calidad de la mezcla de áridos y Filler en aglomerados para capas base, intermedia y rodadura, se realizará mediante la ejecución sobre la misma de los ensayos de Coeficiente de Desgaste de los Ángeles (UNE-EN 1097-2), índice de Lajas (UNE-EN 933-3) y equivalente de arena (UNE-EN 933-8). En las mezclas de áridos y Filler para capa de rodadura, se realizará además el ensayo de Coeficiente de pulimento acelerado (UNE-EN 1097-8).



## 38. MATERIALES FILTRANTES

### 38.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se distinguen dos tipos de capas filtrantes:

- Aquellas que, debido a su granulometría, permiten el paso del agua hasta los puntos de recogida, pero no de las partículas gruesas que llevan en suspensión.
- Aquellas que colocadas directamente sobre el terreno, antes del vertido del manto de escollera, tienen la granulometría adecuada para impedir el arrastre del material del terreno a través de los huecos del revestimiento por la acción del agua.

Se incluyen además dentro de este artículo los materiales empleados en lechos de frenado, así como los empleados en soleras de obras de fábrica.

### 38.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### 38.2.1. CAPAS FILTRANTES PARA DRENAJE

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdoses de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización, serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de cantera o grava natural, escorias o materiales locales exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica cumplirá las prescripciones siguientes:

- El tamaño máximo no será en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,80 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).
- Siendo  $F_x$  el tamaño superior al de  $x\%$ , en peso, del material filtrante, y  $d_x$  el tamaño superior al de  $x\%$  en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

En el caso de que estos materiales vayan a ser empleados en terrenos cohesivos, la condición (a) se puede sustituir por la de:

$$F_{15} < 0,1 \text{ mm}$$

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtrante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados.
- Si se utilizan tubos con juntas abiertas.
- Si se utilizan tubos de hormigón poroso.
- Si se drena por mechinales.

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas; una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a las siguientes, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos se atenderá, únicamente a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm), a efecto de cumplimiento de las condiciones anteriores.

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos, con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro general, lo siguiente:

$$F_{15} < 1 \text{ mm}$$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$$0,1 \text{ mm} < F_{15} < 0,4 \text{ mm}$$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- Coeficiente de uniformidad

El material filtrante no será plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma UNE-EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente.

#### 38.2.2. CAPAS FILTRANTES PARA ASIENTO DE LA ESCOLLERA

Se emplearán exclusivamente cuando el terreno de asiento es un terraplén o excavación en suelo y no se haya dispuesto geotextil en la interfase.

En caso de utilizar el geotextil se adaptará una capa de regularización y protección del mismo de manera que corte desgarras producidos por el material de la escollera. Este material será del tipo F-2.

Las capas estarán formadas por grava, piedra machacada o arena, con el espesor que figura en los planos. Las partículas del material serán resistentes, duraderas, no existiendo piezas delgadas, planas o alargadas; asimismo el material no contendrá materia orgánica ni partículas blandas o friables.

Los límites de aceptación y rechazo los establecerá y aprobará la Dirección de Obra.

La composición granulométrica del material-filtro debe cumplir las siguientes prescripciones en relación con la granulometría del terreno y la escollera:

- Siendo  $D_x$  el tamaño superior al  $x\%$  en peso de las escolleras;  $F_x$  el tamaño superior al  $x\%$  en peso del material-filtro y  $d_x$  el tamaño superior al  $x\%$  en peso del terreno se deberán cumplir las siguientes condiciones:
  - Si una sola capa del material filtro no cumple los requisitos anteriores se usarán dos o más capas de forma que se cumplan las prescripciones anteriores entre terreno, capas de material consecutivas y escollera.



### 38.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará que la calidad de los materiales se ajuste a lo especificado en el punto 2. Características Técnicas del presente artículo, rechazando los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

Se realizarán ensayos de granulometría, equivalente de arena y desgaste de Los Ángeles sobre una muestra representativa, como mínimo antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cada 200 m lineales de encauzamiento.
- Cada 500 m<sup>3</sup> a colocar en obra.

## 39. SUELOS SELECCIONADOS

### 39.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen como suelos seleccionados a aquellos suelos o materiales pétreos utilizados para rellenos tras su vertido, colocación y adecuada compactación.

Como casos particulares de suelos seleccionados están los utilizados para rellenos en falso túnel y tierra armada.

- En falso túnel se define el material de la parte inmediatamente superior del falso túnel, tras su vertido, colocación y adecuada compactación.
- En tierra armada se define como el material que se utiliza para formar el cuerpo de los macizos de tierra armada.

### 39.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### 225.2.1. Características generales

En general, se definen como suelos seleccionados aquellos que poseen las características descritas a continuación, con la susceptibilidad de cumplir a su vez las características concretas definidas para rellenos en falso túnel y tierra armada.

- Estará exentos de materia orgánica, según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a ochenta milímetros ( $D_{m\acute{a}x} \leq 80 \text{ mm}$ ).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\# 0,40 \leq 15\%$ ), o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor del setenta y cinco por ciento ( $\# 0,40 < 75\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $\# 0,080 < 25\%$ ).
- Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 30$ ), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.
- El índice C.B.R. será superior a veinte (20) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

#### 225.2.2. Características de los materiales para rellenos en falso túnel y tierra armada

##### 225.2.2.1. Características mecánicas

El material de relleno deberá tener un ángulo de rozamiento interno no inferior a 25°.

Si se van a utilizar armaduras lisas, el ángulo de rozamiento entre éstas y el relleno no deberá ser inferior a 22°.



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

Si el cernido por el tamiz UNE 80  $\mu$  m es inferior al 15% o si, en caso de que sea superior, el porcentaje en peso de finos con un diámetro menor de 15  $\mu$  es menor del 10%, el suelo se considerará válido desde el punto de vista mecánico, sin necesidad de determinar los valores de los ángulos de rozamiento.

En todo caso, el porcentaje en peso del relleno con un tamaño de partículas inferiores a 15  $\mu$  no podrá ser superior al 20%.

Tampoco se admitirán para rellenos, partículas con dimensiones superiores a 250 mm y rechazo por el tamiz UNE 63 mm superior al 25%.

Todas estas determinaciones se realizarán de acuerdo con la norma UNE 103101.

**225.2.2.2. Características físico-químicas**

- La resistividad eléctrica del suelo saturado durante una hora a 20°C, determinada según la norma NLT 250/80, será superior a:
  - 1.000 W cm para obras secas.
  - 3.000 W cm para obras saturadas.
- El pH de la mezcla agua-suelo estará comprendido entre 5 y 10.
- La mezcla en materia orgánica, determinada según la norma UNE 7368 expresada en cantidad de carbono, será inferior a 100 mg/kg.
- La mezcla agua-suelo tendrá un contenido de iones cloruro (Cl-) y sulfato (SO<sub>4</sub>-) que no sobrepasará los siguientes valores:
  - Obras secas (Cl-) <200 mg/kg

(SO<sub>4</sub>-) <1.000 mg/kg

- Obras saturadas (Cl-) <100 mg/kg

(SO<sub>4</sub>-) <500 mg/kg

Si la resistividad es superior a 5.000 W cm estas condiciones se considerarán automáticamente satisfechas.

- El contenido en sulfuros totales, expresado en azufre, deberá ser inferior a 100 mg/kg para obras saturadas, e inferior a 300 mg/kg para obras secas.
- La demanda bioquímica de oxígeno deberá ser inferior a 20 mg/kg en los rellenos para obras saturadas.
- La población de las diferentes especies de bacterias anaerobias se determinará por conteo específico y deberá ser inferior en su conjunto a 10 bacterias por gramo de suelo en los rellenos para obras saturadas.

El material de relleno deberá cumplir, además de las características mecánicas y físico-químicas anteriormente indicadas, las exigidas a las subbases granulares, terraplenes o pedraplenes en el caso de que la estructura correspondiente esté destinada a esos usos respectivos.

**39.3. CONTROL DE RECEPCIÓN****225.3.1. Control general**

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas UNE 103103, UNE 103500, UNE 103502, UNE 103204 y NLT 152/89.

El índice C.B.R. que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra.

**225.3.2. Control de los materiales de relleno**

El objeto de este control es comprobar que el material que se va a utilizar cumple con lo establecido en el presente Pliego tanto en el lugar de origen como en el de empleo para evitar las alteraciones que puedan producirse como consecuencia de las operaciones de extracción, carga, transporte y descarga.

Se realizarán los siguientes niveles de control:

- Relleno en trasdós de tierra armada: INTENSO
- Relleno sobre el falso túnel: NORMAL

El procedimiento a seguir comprende las siguientes etapas:

- Antes de la iniciación de la obra y siempre que se sospechen variaciones en el material.

Sobre el número de muestras representativas de cada tipo de material que señale el Director de las obras y que serán dos (2) como mínimo se efectuarán los siguientes ensayos en cada muestra:

- Proctor normal
- Ensayo granulométrico completo
- Equivalente de arena
- Determinación de resistividad
- Determinación pH
- Determinación del contenido en materia orgánica
- Ensayo cualitativo de la presencia de sulfuros

Si el cernido por el tamiz UNE 0,05 es superior a 15% y el porcentaje en peso de partículas de tamaños inferiores a 15 $\mu$  está comprendido entre el 10 y el 20% se efectuarán además en cada muestra:

- Ensayo de corte directo del terreno
- Ensayo de rozamiento suelo-armadura si se prevén armaduras lisas.

Si hay inicio de presencia de sulfuros se efectuará en cada muestra además:

- Determinación del contenido de sulfuros

Si la resistividad es inferior a 5.000 W cm se deberá también realizar en cada muestra:

- Determinación del contenido de cloruros
- Determinación del contenido de sulfatos

Si la obra prevista es saturada se efectuará además en cada muestra:

- Determinación de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)
- Conteo de bacterias anaerobias

Si existen zonas de reducción de ancho en la parte baja del macizo se efectuará además y en cada muestra:

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

- Proctor modificado
- En el yacimiento:

Se realizarán las siguientes operaciones:

- Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo.
- Comprobar la explotación racional del frente y en su caso la exclusión de las vetas no utilizables.
- Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las obras del material excavado en cada desmonte o préstamo. Sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

~ \* Por cada 500 m3 de material o una vez cada 2 días si se emplea menos material.

- Equivalente de arena

~ Si existen zonas de reducción de anchura

- Proctor modificado

~ Si el control es intenso

- Determinación de la resistividad

~ \* Por cada 1.500 m3 de material o una vez cada 4 días si se emplea menos material.

- Ensayo granulométrico
- Proctor normal

~ Si el control es intenso

- Determinación de pH
- Contenido en materia orgánica

~ \* Por cada 500 m3 de material o una vez cada semana si se emplea menos material.

~ Si el control es normal

- Determinación de pH
- Determinación del contenido en materia orgánica

- En el lugar de colocación

Se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que, a simple vista, presenten restos vegetales, materia orgánica, o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo; y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llegue a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta colocación, exceso de plasticidad, etc.

Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Por otra parte, si los valores obtenidos tanto en los ensayos mecánicos como en los físico-químicos durante la extracción o en obra difiriesen materialmente de los obtenidos en los respectivos ensayos

realizados antes de la iniciación de los trabajos que deberá entender que el material ha variado y será de aplicación lo indicado en el apartado 3.2.a.

Dada la rapidez del proceso constructivo la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

Si el relleno cumple las funciones respectivas de terraplén, pedraplén o subbase se seguirán además las recomendaciones de control de los capítulos 2, 3 y 4 respectivamente, de las "Recomendaciones para el Control de Calidad de Obras de Carreteras". Las frecuencias de los ensayos comunes serán aquellas que satisfagan esta recomendación y la respectiva de los capítulos 2, 3 ó 4.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**40. MATERIALES PARA ESCOLLERAS Y MUROS DE MAMPOSTERÍA****40.1. DEFINICIÓN****40.1.1. ESCOLLERAS**

Se define como escollera al conjunto de piedras, relativamente grandes, colocadas unas sobre otras por medios mecánicos y utilizadas para la protección de taludes y riberas de río.

**40.1.2. MUROS DE MAMPOSTERÍA**

Se define como mampostería a la obra de fábrica realizada con piedras sin labrar o poco labradas de tamaño tal que permita trabajarlas a mano.

La mampostería se clasifica en

- Careada, en la que los mampuestos están labrados por una sola cara que define el paramento.
- Concertada, la que se construye colocando, en sus paramentos vistos, mampuestos con sus caras labradas en forma de poligonal más o menos regular para que su asiento se realice sobre superficies sensiblemente planas.
- Descafilada, cuando los mampuestos están labrados en los bordes de una cara, que define el paramento, dejándose el resto de dicha cara salediza o averrugada.
- En seco, la construida colocando los mampuestos a hueso, sin ningún mortero de unión entre ellos.
- Ordinaria, la construida cuando se colocan, incluso en el paramento, piedras o mampuestos de varias dimensiones, sin labra ninguna, arreglados solamente a martillo.

En los muros de mampostería que se utilice mortero de unión entre los mampuestos, el mortero a utilizar será el M-250, con una dosificación de 250 Kg de cemento CEM-I por metro cúbico de mortero.

**40.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS****40.2.1. PIEDRAS PARA ESCOLLERA**

La piedra para escolleras será caliza o ígnea no meteorizada, ni descompuesta, ni se romperá en hojas. Será homogénea en su aspecto exterior, así como en sus fracturas, no presentando cavernas, diaclasas, ni inclusiones de otros materiales.

El peso específico será al menos, de dos con cuatro (2,4) toneladas por metro cúbico y su resistencia en probeta cúbica de quince (15) centímetros de lado, no inferior a trescientos (300) kilopondios por centímetro cuadrado.

En escolleras el porcentaje de piedras (en número) con tamaños comprendidos entre el máximo y su mitad será del orden del cuarenta por ciento (40%), no aceptándose tamaños menores y el porcentaje de piedras con dimensión menor de sesenta y cinco (65) centímetros será menor del veinte por ciento (20%).

**40.2.2. PIEDRAS PARA MAMPOSTERÍA**

La piedra a emplear deberá ser homogénea, de grano fino y uniforme, de textura compacta, carecerá de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos.

Dará sonido claro al golpearla con un martillo.

Será inalterable al agua y a la intemperie y resistente al fuego.

Deberá tener suficiente adherencia a los morteros.

El mortero utilizado, será el designado como M-250 en el PG-3/75, es decir tendrá 250 kg de cemento P-350 por metro cúbico de mortero.

**40.3. CONTROL DE RECEPCIÓN**

La pérdida de peso por inmersión en sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2) será no superior al diez por ciento (10%), el coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Ángeles (UNE-EN 1097-2) será inferior a cincuenta (50), y la absorción de agua será no superior al tres por ciento (3%) en volumen.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**41. ARCILLA EXPANDIDA****41.1. DEFINICIÓN**

Se entiende por arcilla expandida a los gránulos esféricos de diferentes tamaños, con una capa exterior, fina y vitrificada y con estructura interior alveolada.

**41.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

La arcilla expandida cumplirá las siguientes características:

- Densidad aparente (ASTM-C-29)  $\leq 4,5$  KN/m<sup>3</sup>
- Conductividad térmica a 20° C (UNE-EN 12667)  $\leq 0,128$  kcal/m°Ch
- Terrenos de arcilla, en volumen (UNE 7233 ó norma que la sustituya)  $< 0,25$  %
- Contenido de finos que pasan por el tamiz 0,08 en volumen (UNE-EN 933)  $< 2\%$
- Contenido de sulfatos expresados en SO<sub>4</sub> y referidos al árido en paso (UNE-EN 1744)  $< 1,2$  %
- Absorción de agua  $< 18\%$
- Tolerancias:
  - Densidad aparente  $< 5$  KN/m<sup>3</sup>
  - Terrones de arcilla  $< 0,5\%$
  - Contenido de finos  $< 3,5\%$
  - Contenido de sulfatos  $< 1,5\%$
  - Absorción de agua = 1

**41.3. CONTROL DE RECEPCIÓN**

La arcilla expandida se suministrará en sacos.

A su llegada a obra, los sacos de arcilla expandida se almacenarán sobre una superficie plana y limpia, protegida de lluvias y humedades. No se colocará peso encima, para evitar que el material se aplaste.

**42. APEOS****42.1. DEFINICIÓN**

Se definen como apeos los elementos verticales provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

**42.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Salvo prescripción en contra, los apeos podrán ser de madera o de tubos metálicos y deberán ser capaces de resistir el peso total propio, el del encofrado y el del elemento completo sustentado así como otras sobre cargas accidentales que puedan actuar sobre ellas durante la construcción y el desencofrado de las estructuras.

Los apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumadas en su caso a las del encofrado sobrepasan los cinco milímetros (5 mm.) ni las de conjunto la milésima (1/1000) de la luz.

Los apeos deben poseer un sistema que permita el despegue del encofrado sin retirarlos.

El Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra, previamente a su utilización en obra, un estudio en el que se demuestre que el sistema de apeos es el adecuado para soportar las cargas y esfuerzos previstas con los coeficientes de seguridad adecuados.

El Contratista, comprobará que las presiones que se transmiten al terreno no producirán asientos y, en todo caso, efectuará las mejoras del terreno necesarias o el reparto de cargas adecuado.

Las características y sistemas de apeo a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

**42.3. CONTROL DE CALIDAD**

El Contratista controlará la calidad de los materiales a emplear en los apeos, de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, en las Normas e Instrucciones Vigentes y/o en la Propuesta del Contratista.

Si los apeos son de madera, la calidad de la misma, será tal que cumpla las características señaladas en el Artículo 286. "Madera" del presente pliego y si son metálicas será de aplicación el Artículo 250. "Acero laminado para estructuras".



## 43. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

### 43.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltos o estrías, de forma que, en el ensayo de adherencia mediante el ensayo de la viga presentan una tensión media de adherencia  $\tau_{bm}$  y una tensión de rotura de adherencia  $\tau_{bu}$  que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a 8 mm:
  - $\tau_{bm} \geq 6,88$
  - $\tau_{bu} \geq 11,22$
- Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive:
  - $\tau_{bm} \geq 7,84 - 0,12\phi$
  - $\tau_{bu} \geq 12,74 - 0,19\phi$
- Diámetros superiores a 32 mm:
  - $\tau_{bm} \geq 4,00$
  - $\tau_{bu} \geq 6,66$

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas, quedando totalmente prohibida la utilización de barras lisas, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra.

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general.

### 43.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El acero en barras corrugadas para armaduras, B400S o B500S cumplirá las condiciones de la Norma UNE 36068:2011. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 32 de la Instrucción EHE-08 y, en su defecto en el artículo 240 del PG-3/75.

### 43.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE-08.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" según la Instrucción EHE-08.

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta (180) grados sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- Límite elástico ( $f_y$ ).
- Carga unitaria de rotura ( $f_s$ ).
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico ( $f_s/f_y$ ).

Las anteriores características se determinarán según la Norma UNE-EN ISO 6892-1:2010. Los valores que deberán garantizar se recogen en el Artículo 32 de la Instrucción EHE-08 y en la Norma UNE 36068:2011.

La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 90 de la Instrucción EHE-08.





44. MALLAS ELECTROSOLDADAS

44.1. DEFINICIÓN

Se entiende por mallas electrosoldadas, los elementos industrializados de armadura que se presentan en paneles rectangulares constituidos por alambres o barras soldadas a máquina, pudiendo disponerse los alambres o barras aislados o pareados y ser, a su vez, lisos o corrugados.

44.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características de las mallas electrosoldadas se ajustarán a las descritas en la Norma UNE 36092:1996 y lo indicado en la Instrucción EHE-08 y, en su defecto, el Artículo 241 del PG-3/75.

44.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

A su llegada a obra, las mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Para las condiciones de recepción regirá lo indicado en la Instrucción EHE-08. A los efectos de control, las mallas se considerarán en nivel normal o intenso, debiendo fijarse este extremo en los Documentos de Proyecto o por parte de la Dirección de Obra.

Además de lo comentado, la Dirección de Obra, basándose en la Norma UNE 36092, determinará las series de ensayos necesarios para la comprobación de las características exigibles a este material.

45. ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METALICAS

45.1. DEFINICIÓN

El acero es un producto férreo generalmente apto para la conformación en caliente. Con excepción de ciertos aceros de alto contenido en cromo, el contenido en carbono es igual o inferior al 2 %.

Se definen como aceros laminados para estructuras metálicas los productos acabados, laminados en caliente, de acero no aleado, destinado a ser empleados a temperaturas ambientales de servicio en estructuras metálicas atornilladas, roblonadas o soldadas.

No está previsto que estos aceros sean sometidos a tratamiento térmico, salvo los de normalizado y de eliminación de tensiones.

45.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

45.2.1. TIPOS DE ACERO A EMPLEAR

Serán los suministrados en chapas, perfiles abiertos o perfiles huecos que correspondan a uno de los tipos S 235 (A-37), S 275 (A-42) o S 355 (A-52), en cualquiera de sus grados, definidos en la norma UNE- EN 10025 (Productos laminados en caliente de aceros para estructuras), en su última publicación.

A continuación se presenta una tabla con la correspondencia de las designaciones de los aceros utilizados por la NBE-EA-95, UNE 36080 y UNE-EN 10025.

NBE-EA-95	UNE 36080	UNE EN 10025
A37b	AE 235 B	S 235 JR
--	--	S235 JR G2
A37c	AE 235 C	S 235 J0
A37d	AE 235 D	S 235 J2 G3
A42b	--	--
A42c	--	--
A42d	--	--
A44b	AE 275 B	S 275 JR
A44c	AE 275 C	S 275 J0
A44d	AE 275 D	S 275 J2 G3
A52b	AE 355 B	S 355 JR
A52c	AE 355 C	S 355 J0
A52d	AE 355 D	S 355 J2 G3

45.2.2. ESTADO DE SUMINISTRO

Los perfiles laminados y flejes se suministrarán en estado bruto de laminación.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

Las chapas se suministrarán en estado de normalizado conseguido por tratamiento térmico o por una laminación controlada.

**45.2.3. CONDICIONES DE SUPERFICIE**

Los productos laminados tendrán una superficie lisa, compatible con su condición de laminados en caliente.

Para las chapas se aplicarán las prescripciones de la Norma UNE-EN 10163:2007 (Condiciones de suministro relativas al acabado superficial de chapas, bandas, planos anchos y perfiles de acero laminados en caliente) para la definición de la calidad superficial. Las chapas solo presentarán discontinuidades de la Clase I.

Para los perfiles y flejes, el fabricante podrá eliminar por amolado los defectos de menor entidad con la condición de que el espesor local resultante no difiera del valor nominal en más de un 4 %. No se autoriza la eliminación de defectos de mayor magnitud por amolado y posterior acondicionamiento por soldeo.

**45.2.4. ESTADO DE DESOXIDACIÓN**

El grado de desoxidación de los aceros será:

- JR: FN no efervescente.
- JO: FN no efervescente.
- J2: FF calmado.

**45.2.5. COMPOSICIÓN QUÍMICA**

La composición química, referida al análisis de colada, se especifica en la Norma UNE-EN 10025:2006.

Las desviaciones máximas admisibles para los análisis sobre producto, aplicables al valor máximo sobre colada especificado se indican en la misma Norma.

**45.2.6. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS**

Los valores de las distintas características mecánicas que se han de obtener en cada caso se indican en la norma UNE-EN 10025:2006, así como las desviaciones máximas admisibles.

**45.2.7. CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS**

Aptitud a la configuración en frío por plegado:

Las chapas hasta 20 mm de espesor se suministrarán con aptitud para la conformación en frío por plegado. Esta aptitud implica que no se produzcan grietas durante las operaciones mecánicas de conformado siempre que se respeten los radios mínimos de doblado indicados para cada espesor en la tabla correspondiente de la Norma UNE-EN 10025:2006.

**45.2.8. CONTROL ULTRASÓNICO**

Las chapas de acero de espesor superior o igual a 6 mm e inferior a 150 mm serán objeto de un control ultrasónico realizado de acuerdo con la Norma UNE-EN 10160:2000 (Examen por ultrasonidos de los productos planos de acero de espesor igual o superiores a 6 mm (método de reflexión)).

Las chapas tendrán una clasificación de Grado A, según la Norma UNE-EN 10160:2000.

**45.2.9. CONDICIONES DE INSPECCIÓN**

Las chapas y perfiles laminados en caliente y las pletinas cortadas de fleje laminado en caliente, serán objeto de inspección técnica de acuerdo con la Norma UNE-EN 10021:2008.

La toma de muestras, la unidad de inspección, el número de ensayos y su realización y los criterios de conformidad y rechazo se ajustarán a lo especificado a tal fin en la Norma UNE-EN 10025:2006.

**45.2.10. MARCADO**

Los perfiles estructurales llevarán grabados en el alma o en el lugar idóneo del perfil, el nombre del fabricante y el tipo y grado de acero.

Las chapas y pletinas estarán identificadas mediante un código de colores adecuado, etiquetas o por cualquier procedimiento que permita distinguir el número de colada y el nombre del fabricante.

**45.2.11. DIMENSIONES Y TOLERANCIAS**

Los productos laminados se ajustarán, en lo que se refiere a dimensiones y tolerancias, a las Normas UNE específicas, tales como:

UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE-EN 10279:2001, UNE 36525:2001, UNE 36526:1994, UNE-EN 10034:1994, UNE 36524:1994, UNE-EN 10056-1:1999, UNE-EN 10056-2:1994, UNE-EN 10055:1996, UNE 36536:1973, UNE-EN 10060:2004, UNE-EN 10059:2004, UNE 10029:2011, UNE-EN 10210-2:2007 y UNE-EN 10219-2:2007.

Para el cálculo de la masa teórica, se asignará convencionalmente una densidad al acero de 7,85.

**45.3. CONTROL DE RECEPCIÓN**

El Contratista controlará la calidad del acero laminado para estructuras, con el objeto de que se ajuste a las características indicadas en el presente Pliego y en las Normas e Instrucciones señaladas.

Así mismo, el Contratista pondrá todos los medios necesarios para facilitar las inspecciones del personal de supervisión designado por la propiedad. La propiedad se reserva el derecho de obtener cuantas muestras estime oportunas para realizar todos los análisis o pruebas que considere necesarios tanto en Taller como en campo.

El contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministra: de no resultar

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

posible la consecución de estos datos el Director de Obra, podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro, de no resultar posible la consecución de estos datos el Director de Obra podrá exigir, con cargo al Contratista, la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma UNE-EN 10025:2006 (Productos laminados en caliente de aceros para estructuras).

Por otra parte la Dirección de Obra determinará los ensayos necesarios para la comprobación de las características citadas.

La toma de muestras se extenderá al 5 % de los elementos a examinar; caso de que no se encuentre defecto inadmisibles según las normas reseñadas por el conjunto de la obra, se dará el lote por bueno. Si se hallase un defecto, la revisión se extenderá a otro 10 % dándose por bueno el lote si no se encontrase defecto inadmisibles. En caso de hallarse un nuevo defecto, la toma de muestras podría extenderse al total de los materiales.

Todos los lotes defectuosos deberán ser sustituidos por el Contratista, lo cual no representará ninguna modificación de las condiciones de contratación (precio, plazo de entrega, etc.).

Tanto en taller como en montaje, el Contratista deberá disponer de los medios que la propiedad considere como más adecuados para realizar las comprobaciones geométricas (teodolito, nivel, cinta metálica, plomada, plantillas, etc.).

El Contratista comprobará previamente todas las chapas de su suministrador, en un muestreo del 10 %, mediante ultrasonidos. La comprobación se realizará en una cuadrícula de 200 x 200 mm y en los bordes de las chapas, conforme a la Norma UNE-EN 10160:2000.

En caso de que no se encuentre defecto inadmisibles, se dará el lote por bueno. Si se hallase un defecto, la revisión se extenderá a otro 10 %, dándose el lote por bueno si no se encontrase defecto inadmisibles. En caso de hallarse un nuevo defecto, la toma de muestras podría extenderse al total de los materiales. Todos los lotes defectuosos deberán ser sustituidos por el Contratista, lo cual no representará ninguna modificación de las condiciones de contratación.

**46. ALAMBRES Y CABLES****46.1. DEFINICIÓN**

Se denominan alambres los productos de sección maciza procedentes de un estirado en frío o trefilado de alambrón.

Los conjuntos formados por varios alambres más o menos agrupados alrededor de un alambre o conjunto central se les denomina según las definiciones de los artículos 243, 244, 245 y 246 del PG-3/75.

**46.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Las características mínimas que deben cumplir estos materiales serán las indicadas en los mencionados artículos del PG-3/75 o en la correspondiente Documentación Técnica de Proyecto.

**46.3. CONTROL DE RECEPCIÓN**

Cada rollo de material recepcionado en obra deberá estar identificado por medio de una tarjeta o procedimiento análogo, en la que figure: la marca del fabricante, el tipo y grado del acero, el diámetro nominal del alambre o cable y un número que permita identificar la colada o lote a que pertenezca.

El Director de Obra podrá ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas al material.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**47. PINTURAS PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS****47.1. DEFINICIÓN**

Se denominan pinturas anticorrosivas o protectoras para estructuras metálicas a un conjunto de productos industriales que se presentan en estado líquido, pastoso o sólido pulverulento y que aplicados en forma de recubrimiento superficial sobre superficies metálicas se transforman mediante procesos físicos o químicos en una película sólida, adherida, continua y duradera cuya finalidad es la de evitar o inhibir la corrosión metálica además de dotar de estética o alguna otra técnicamente específica.

Dentro de las pinturas anticorrosivas se diferencian los siguientes tipos:

- Pinturas alcídicas.
- Pinturas de clorocaucho.
- Pinturas vinílicas.
- Pinturas epoxídicas. Pinturas epoxi diluibles en disolvente.
  - Pinturas epoxi modificadas con alquitrán.
  - Pinturas epoxi de dos componentes sin disolvente.
- Pinturas de poliuretano.

**47.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS****47.2.1. PINTURAS ALCÍDICAS**

Son pinturas anticorrosivas cuyo proceso de curado o formación de la película sólida se efectúa como resultado de la reacción del aglutinante de la pintura con el oxígeno del aire (polimerización autooxidante).

Son pinturas con resinas alquídicas generalmente basadas en aceite de linaza, con poca resistencia química y buena resistencia a la intemperie.

**47.2.2. PINTURAS DE CLOROCAUCHO**

Son pinturas anticorrosivas cuya base es un vehículo o aglutinante (resina) producida por la adición de cloro al caucho natural. Esta unión química resiste una gran variedad de tensiones químicas, tiene una buena resistencia al agua, seca rápidamente y las películas que origina resisten diversos disolventes y aceites.

Tiene buena resistencia a la intemperie y al desgaste mecánico.

**47.2.3. PINTURAS VINÍLICAS**

Las pinturas vinílicas a base de cloruro de polivinilo resisten bien a diversas exposiciones químicas. Secan rápidamente y de modo físico, por evaporación y requieren una cuidadosa preparación de superficie.

Posee débil resistencia al calor y buena adherencia entre capas.

**47.2.4. PINTURAS EPOXÍDICAS. PINTURAS EPOXI DILUIBLES EN DISOLVENTE**

Las pinturas más habituales son las pinturas epoxi de dos componentes, donde la formación de película se realiza por la influencia de un endurecedor especial que se añade a la pintura.

En función del endurecedor utilizado, las propiedades cambiarán en mayor o menor grado.

La película epoxi se origina por la reacción química de los diversos componentes produciéndose finalmente una película dura, resistente al desgaste, elástica, y de resistencia química.

**47.2.4.1. PINTURAS MODIFICADAS CON ALQUITRÁN**

Las pinturas modificadas con alquitrán producen en una sola aplicación espesores de película más gruesos. Las propiedades no se modifican sustancialmente aunque disminuye un tanto la resistencia a los disolventes y la intemperie y la película resulta moderadamente blanda.

**47.2.4.2. PINTURAS EPOXI DE DOS COMPONENTES SIN DISOLVENTE**

Sus principales características son prácticamente las mismas que las de las pinturas epoxi de dos componentes ordinarios, con la excepción de que contienen muy poca proporción de disolvente y produce espesores de película más gruesos en una sola aplicación.

La película resultante es muy compacta pero presente la desventaja de que una vez mezclados los componentes, la vida de la pintura es limitada para su aplicación.

**47.2.5. PINTURAS DE POLIURETANO**

El secado de las pinturas de poliuretano se verifica bajo la influencia de un agente endurecedor que se mezcla con el componente base de la pintura inmediatamente antes de proceder al pintado. La película compacta resultante se adhiere bien al sustrato. Variando la relación de mezcla de los dos componentes se puede variar la elasticidad y dureza de la película, dando lugar desde una dureza similar al vidrio a otra semejante al caucho.

Las calidades y utilización de estas pinturas son bastante próximas a las pinturas convencionales de tipo epoxi de dos componentes, que contienen disolvente.

**47.3. CONTROL DE RECEPCIÓN**

Las pinturas serán fabricadas por un fabricante que haya realizado ensayos y muestras aprobados y contrastados oficialmente.

Asimismo, los materiales a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el presente Pliego.

El Director de Obra exigirá previamente al comienzo de los acopios la presentación de los correspondientes certificados oficiales.

En cualquier momento el Director de Obra podrá exigir la realización de cualquiera de los ensayos necesarios para comprobar las especificaciones requeridas.





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**48. AGUAS****48.1. DEFINICIÓN****48.1.1. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES**

Cumplirá lo prescrito por la "Instrucción de Hormigón Estructural", EHE-08.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

**48.1.2. AGUA POTABLE**

Es el agua que por sus características químicas y de aireación puede considerarse apta para su empleo en los riegos de las siembras y plantaciones y en la preparación de las hidrosiembras.

**48.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS****48.2.1. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES**

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Exponente de hidrógeno por el pH (UNE 83952:2008), igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas (UNE 83957:2008) en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Contenido en sulfatos, expresados en SO<sub>4</sub> (UNE 83956:2008), igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.), excepto para el cemento SR en que se eleva el límite a 5 gramos por litro (5000 p.p.m.).
- IÓN cloro (UNE 7178:1960) en proporción igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.) para los hormigones pretensados, y a tres gramos por litro (3 gr/l) equivalentes a tres mil partes por millón (3.000 p.p.m.) para los hormigones armados u hormigones en masa que contengan armaduras para reducir la fisuración.
- Estar exentas de hidratos de carbono (UNE 7132:1958).
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235:1971) en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras se realizará según la Norma UNE 83951:2008 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio del Director de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 27 de la Instrucción EHE-08.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40°C).

Como excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a cuarenta grados centígrados (40°C).

**48.2.2. AGUA POTABLE**

El agua que se utilice en riego o en hidrosiembra tendrá que cumplir las especificaciones:

- El pH estará comprendido entre 6 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- El contenido en sulfatos (SO<sub>4</sub>) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruro (Cl) estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

Se podrán admitir para éste uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

**48.3. CONTROL DE RECEPCIÓN****48.3.1. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES**

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE-08.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de exponente de hidrógeno (pH) (UNE 83952:2008).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias disueltas (UNE 83957:2008).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7178:1960).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 83956:2008).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7132:1958).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles en éter (UNE 7235:1971).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que el Director de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 85.5 de la Instrucción EHE-08.





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**48.3.2. AGUA POTABLE**

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis de todos los parámetros indicados anteriormente si lo estima oportuno. Podrá rechazar aquellas unidades ejecutadas que no cumplan lo especificado en el apartado anterior y ordenar la repetición de la ejecución del trabajo en el que se ha intervenido este material de manera correcta.

**49. GEOTEXTILES****49.1. DEFINICIÓN**

Se definen como láminas geotextiles aquellas estructuras planas regulares conformadas mediante un proceso de tratamiento térmico (calandrado de termoplásticos: análogo al proceso de laminado en caliente), a partir de fibras de polipropileno virgen que presenten un elevado grado de tenacidad.

El geotextil obtenido como producto de dicha operación deberá cumplir los requisitos de permeabilidad exigidos por la Dirección de Obra.

En las obras de construcción de infraestructuras viales (más concretamente carreteras), los geotextiles permiten reforzar la capacidad portante del terreno tanto en taludes excavados como terraplenados. De este modo se consigue controlar y estabilizar por sujeción los movimientos laterales de la base de capa granular y evitar una hipotética alteración en las propiedades del material de aporte, entre otros aspectos.

En obras de carreteras los geotextiles permiten cumplir las siguientes funciones:

- Función separadora entre capas de diferente granulometría.
- Función de filtro en sistemas de drenaje.

La masa por unidad de superficie de un geotextil, o gramaje del mismo, es una propiedad directamente relacionada con la uniformidad del mismo e indirectamente con el resto de características del material. El gramaje de un determinado geotextil se establece de acuerdo a lo especificado en la Norma UNE-EN ISO 9864.

La resistencia a la tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles se evalúa de acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 10319.

**49.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Para conseguir una óptima función como elemento separador, soporte y filtrante, un geotextil debe presentar las siguientes características:

- Elevada durabilidad: Parámetro que se evalúa como la reducción medida en tanto por ciento de los valores de las propiedades iniciales. Para ello, el geotextil será sometido a ensayo con objeto de determinar su reacción a la influencia de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente va a estar sometido de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE-EN 12226. Por tanto, el geotextil deberá presentar un elevado grado de resistencia química.
- El geotextil deberá ser sometido a un ensayo de fluencia en el que se determinará la deformación alcanzada al aplicar una carga en tracción constante con el tiempo. El ensayo se llevará de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE-EN ISO 13431.
- Buena resistencia al desgarro y punzonamiento. Para ello se medirá la resistencia del geotextil bajo carga estática, mediante la realización de un ensayo tipo CBR que se realizará de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE-EN ISO 12236.
- Alto módulo de elasticidad inicial.
- Resistencia a la perforación dinámica: Se deberá de determinar la resistencia del geotextil a cargas dinámicas, mediante la realización de un ensayo de caída de cono de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE-EN ISO 13433.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

La determinación de las propiedades hidráulicas del geotextil implicará la evaluación de los siguientes parámetros:

- Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga) de acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 11058.
- Permeabilidad en el plano (transmisividad) de acuerdo a Norma UNE-EN ISO 12958.
- Diámetro eficaz de poros O90 según Norma UNE-EN ISO 12956.
- Baja influencia de la presión del suelo sobre la permeabilidad.
- No tendencia a la colmatación de sus poros.

**49.3. CONTROL DE RECEPCIÓN**

Para asegurar una función apropiada, el geotextil debe resistir esfuerzos durante su instalación. Se requiere una resistencia suficiente al desgarro y al punzonamiento, si se utilizan áridos y piedras de aristas agudas.

De acuerdo a lo establecido en la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones, se establece que los geotextiles deberán de cumplir los siguientes requisitos mínimos (para los casos de uso como elemento de separación, y para su uso como filtro):

SEPARACIÓN			
Grupo	Elongación a la rotura (%)	Resistencia a tracción (kN/m)	Resistencia a perforación dinámica (mm)
0	40	16	20
1	40	12	25
2	40	8	30
3	40	6	35
FILTRO			
Grupo	Elongación a la rotura (%)	Resistencia a tracción (kN/m)	Resistencia a perforación dinámica (mm)
0	30	9	30
1	30	7	35
2	30	5	40
3	30	4	45

Los requisitos de resistencia mínimos a exigir al geotextil dependen del tipo de tráfico de esa infraestructura lineal y del propio apoyo del geotextil, con lo que se definen los diferentes grupos que se han definido en la tabla anterior:

- **Grupo 3:** Tráfico en la vía de categoría T3 o inferior de acuerdo a la Norma 6.1 y 2-IC sobre secciones de firme. La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al cinco por ciento (5 %) o superior a 85°. El terreno sobre el que se apoye el geotextil deberá de tener un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga (según UNE 103807) superior a 50 MPa en condiciones de humedad y densidad representativas en su estado final en la obra.
- **Grupo 2:** Cuando no se cumplan los requisitos definidos para el Grupo 3, y además:
  - El tráfico de la vía sea categoría T2 o inferior de acuerdo a la Norma 6.1 y 2-IC sobre secciones de firme.
  - La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al diez por ciento (10 %) o superior a 75 °.
  - El terreno sobre el que se apoye el geotextil deberá de tener un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga (según UNE 103807) superior a 30 MPa en condiciones de humedad y densidad representativas en su estado final en la obra.
- **Grupo 1:** Cuando no se cumplan los requisitos definidos para el Grupo 2, y además:
  - El tráfico de la vía sea categoría T1 o inferior de acuerdo a la Norma 6.1 y 2-IC sobre secciones de firme.
  - El terreno sobre el que se apoye el geotextil deberá de tener un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga (según UNE 103807) superior a 15 MPa en condiciones de humedad y densidad representativas en su estado final en la obra.
- **Grupo 0:** Será de aplicación este último grupo de requisitos cuando no sean de aplicación ninguno de los grupos anteriores.

Otras condiciones que deberá de cumplir el geotextil:

- La resistencia a la rotura en la dirección en la que esta sea máxima no deberá ser superior a 1,5 veces la resistencia a la rotura en la dirección perpendicular a la misma.
- La tensión para la que se produce una deformación del 20 % del alargamiento en rotura deberá ser inferior al 80 % de la tensión de rotura (tanto en la dirección de la resistencia a tracción máxima como en la dirección perpendicular a la misma).
- La permeabilidad del geotextil en la dirección perpendicular a su plano (se evalúa según Norma UNE-EN ISO 11058) deberá ser al menos 10 veces mayor que la permeabilidad del material menos permeable (para flujo unidireccional laminar) y al menos 100 veces mayor para el caso de régimen turbulento.

No obstante, y para todos los casos, la lámina geotextil deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra, que podrá rechazarla si estima que no cumple las condiciones requeridas (podrá establecer valores más exigentes que los aquí establecidos).

En el control de recepción de los materiales se deberán de tener en cuenta además los siguientes aspectos:

- La garantía de calidad de los geotextiles será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario.
- El control de calidad incluirá tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada e instalada.
- Los materiales deberán ir acompañados del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la marca.
- Previo al inicio de la instalación de los materiales se comprobará su calidad tomando una muestra representativa de los materiales analizados de acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 9862.
- La Dirección de Obra podrá, en todo momento, exigir a través de los procedimientos normalizados ya especificados, la comprobación de las características técnicas del producto, y aceptar o rechazar en consecuencia, los lotes correspondientes.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

- Se podrá exigir la realización de pruebas normalizadas adicionales en función del plazo estimado para el cubrimiento del geotextil. No se aceptará ninguna aplicación de geotextil en la que se este quede al descubierto por un periodo superior a 4 meses.

**49.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS****49.4.1. GEOTEXTIL COMO CAPA SEPARADORA**

Se procederá al extendido del geotextil sobre la capa inferior de material, empleando para ello aquellos medios que hayan sido autorizados por la Dirección de Obra.

La unión entre las diferentes láminas de geotextil se llevará a cabo mediante solapes de tamaño inferior a los 0,5 metros, mediante juntas cosidas, juntas soldadas o juntas grapadas (a determinar por la Dirección de Obra).

A la hora de llevar a cabo el extendido superior de material se evitará que los equipos de compactación circulen sobre la superficie del geotextil (igualmente no se deberá afectar al área de unión de las diferentes láminas de geotextil).

**49.4.2. GEOTEXTIL COMO FILTRO EN SISTEMAS DE DRENAJE**

Se procederá al extendido del geotextil sobre la capa inferior de material, empleando para ello aquellos medios que hayan sido autorizados por la Dirección de Obra.

La unión entre las diferentes láminas de geotextil se llevará a cabo mediante solapes de tamaño inferior a los 0,5 metros, mediante juntas cosidas, juntas soldadas o juntas grapadas (a determinar por la Dirección de Obra).

El vertido de los materiales granulares y la colocación de las tuberías de drenaje deberá llevarse a cabo sin dañar la superficie del geotextil.

Se deberá prestar especial atención a la colocación del material de filtro en aquellas zanjas que presenten una gran profundidad.

**49.5. MEDICIÓN Y ABONO**

Los geotextiles se medirán y se abonarán por metro cuadrado de superficie recubierta (de acuerdo a lo especificado en el artículo 339 del presente Pliego de Condiciones).

Dicho importe deberá de incluir el coste de los solapes / uniones necesarios así como todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, la recepción de los materiales y el almacenamiento de los mismos.



## CAPITULO Nº3 – UNIDADES DE OBRA



## ÍNDICE

CAPÍTULO I. PRESCRIPCIONES GENERALES

CAPÍTULO II. MATERIALES

CAPÍTULO III. UNIDADES DE OBRA





## ÍNDICE

50.	M2. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.....	5	52.4.2.	Control de la extensión.....	15
50.1.	Definición y alcance.....	5	52.4.3.	Control de la compactación.....	15
50.2.	Ejecución de las obras .....	5	52.5.	Medición y abono.....	15
50.2.1.	Criterios generales en la ejecución de los trabajos de despeje y desbroce de la cubierta vegetal 5		53.	M2. EMBALDOSADO .....	16
50.2.2.	Características de la maquinaria a utilizar para la trituración de la materia vegetal en labores de despeje y desbroce de la cubierta vegetal .....	5	53.1.	Definición y alcance.....	16
50.3.	Medición y abono.....	9	53.2.	Materiales.....	16
51.	M3. EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO.....	9	53.3.	Ejecución de las obras .....	16
51.1.	Definición y alcance.....	9	53.4.	Control de calidad .....	16
51.2.	Materiales.....	10	53.5.	Medición y abono.....	16
51.3.	Ejecución de las obras .....	11	54.	M2. SISTEMA DE PINTADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	17
51.3.1.	Método de excavación .....	11	54.1.	Definición y alcance.....	17
51.3.2.	Ejecución de las obras .....	11	54.2.	Materiales.....	17
51.4.	Control de calidad.....	13	54.3.	Sistemas de pintado a utilizar .....	17
51.5.	Medición y abono.....	13	54.3.1.	Sistema de pintado exterior .....	18
52.	RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FÁBRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN O DE CANTERA.....	14	54.3.1.1.	Preparación de las superficies exteriores.....	18
52.1.	Definición y alcance.....	14	54.3.1.2.	Imprimación .....	18
52.2.	Materiales.....	14	54.3.1.3.	Pintura intermedia .....	18
52.3.	Ejecución de las obras .....	15	54.3.1.4.	Pintura de acabado.....	19
52.4.	Control de calidad.....	15	54.3.2.	Sistema de pintado interior .....	19
52.4.1.	Control de los materiales .....	15	54.3.2.1.	Preparación de las superficies interiores .....	19
52.4.1.1.	En el lugar de procedencia. ....	15	54.3.2.2.	Imprimación .....	19
52.4.1.2.	En el propio tajo o lugar de empleo .....	15	54.3.2.3.	Pintura de acabado.....	19
			54.3.3.	Proceso de reparación en zonas dañadas en fase de obra .....	19
			54.4.	Ejecución de las obras .....	19
			54.4.1.	Limpieza y pretratamiento .....	19



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

54.4.2.	Aplicación de pinturas (sistemas y medios) .....	20	56.3.1.3.	Dosificación y fabricación del hormigonado .....	26
54.5.	Control de calidad .....	21	56.3.1.4.	Puesta en obra del hormigón .....	27
54.5.1.	Control de identificación .....	21	56.3.1.5.	Compactación del hormigón .....	27
54.5.1.1.	Ensayos relacionados con la composición.....	21	56.3.1.6.	Juntas de hormigonado.....	27
54.5.1.2.	Ensayos relacionados con las propiedades físicas.....	21	56.3.1.7.	Curado del hormigón.....	28
54.5.2.	Control de recepción .....	21	56.3.1.8.	Acabado de hormigón .....	28
54.5.2.1.	Control de las etiquetas y toma de muestras.....	21	56.3.1.9.	Observaciones generales respecto a la ejecución .....	28
54.5.2.2.	Definición de ensayos y análisis de los resultados .....	21	56.3.1.10.	Prevención y protección contra acciones físicas y químicas .....	28
54.5.3.	Control de aplicación del sistema.....	22	56.3.1.11.	Utilización de aditivos .....	28
54.5.3.1.	Establecimiento del plan de trabajo.....	22	56.3.2.	Hormigonado en condiciones especiales.....	29
54.5.3.2.	Establecimiento del plan de control.....	22	56.3.2.1.	Hormigonado en tiempo lluvioso.....	29
54.6.	Medición y abono.....	23	56.3.2.2.	Hormigonado en tiempo frío.....	29
55.	KG. ACERO EN ARMADURAS PARA HORMIGON ARMADO .....	23	56.3.2.3.	Hormigonado en tiempo caluroso .....	29
55.1.	Definición y alcance.....	23	56.3.3.	Condiciones particulares de ejecución.....	29
55.2.	Materiales.....	24	56.3.3.1.	Hormigón de limpieza y relleno .....	29
55.3.	Ejecución de las obras .....	24	56.3.3.2.	Hormigones estructurales .....	29
55.4.	Control de calidad .....	24	56.3.3.3.	Hormigón en masa o armado en cimentaciones .....	30
55.5.	Medición y abono.....	24	56.3.3.4.	Hormigón armado en muros .....	30
56.	M3.OBRAS DE HORMIGÓN .....	26	56.3.3.5.	Hormigón armado en pilas y capiteles.....	30
56.1.	Definición y alcance.....	26	56.3.3.6.	Hormigón armado en vigas y losas no pretensadas .....	30
56.2.	Materiales.....	26	56.3.3.7.	Hormigón pretensado en losas .....	31
56.3.	Ejecución de las obras .....	26	56.4.	Control de calidad .....	31
56.3.1.	Condiciones generales.....	26	56.5.	Medición y abono.....	31
56.3.1.1.	Transporte .....	26	56.5.1.	Condiciones generales.....	31
56.3.1.2.	Preparación del tajo .....	26	56.5.2.	Hormigón de limpieza .....	31

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

56.5.3.	Hormigón de relleno .....	31	57.4.3.	Uniones.....	38
56.5.4.	Hormigones estructurales .....	31	57.5.	Medición y abono .....	39
57.	KG. ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	32	58.	UD. DE PERNO CONECTADOR .....	39
57.1.	Definición y alcance .....	32	58.1.	Definición y alcance .....	39
57.2.	Materiales.....	32	58.2.	Materiales.....	39
57.2.1.	Aceros laminados .....	32	58.3.	Ejecución de las obras .....	39
57.2.2.	Tornillos, tuercas y arandelas.....	32	58.4.	Control de calidad.....	39
57.2.3.	Electrodos.....	32	58.4.1.	Ensayos previos .....	39
57.2.3.1.	Soldadura manual por arco eléctrico .....	32	58.4.2.	Corrección de defectos.....	40
57.2.3.2.	Soldadura automática por arco sumergido.....	32	58.4.3.	Comprobación de pernos defectuosos .....	40
57.3.	Ejecución de las obras .....	32	58.5.	Medición y abono .....	40
57.3.1.	Condiciones generales.....	32	59.	M2 ENCOFRADO.....	40
57.3.2.	Formas y dimensiones.....	33	59.1.	Definición y alcance.....	40
57.3.3.	Uniones.....	33	59.2.	Materiales.....	40
57.3.3.1.	Uniones atornilladas.....	33	59.3.	Ejecución de las obras .....	40
57.3.3.2.	Uniones soldadas.....	34	59.4.	Control de calidad.....	42
57.3.3.3.	Manejo de electrodos .....	35	59.5.	Medición y abono .....	42
57.3.4.	Planos de taller .....	36	60.	M3. APEOS Y CIMBRAS.....	42
57.3.5.	Ejecución en taller .....	36	60.1.	Definición y alcance.....	42
57.3.6.	Montaje en blanco .....	37	60.2.	Materiales.....	42
57.3.7.	Montaje .....	37	60.3.	Ejecución de las obras .....	43
57.3.7.1.	Condiciones generales.....	37	60.3.1.	Apuntalamientos y cimbrados - instalación.....	43
57.4.	Control de calidad .....	38	60.3.2.	Retirada de apeos y cimbras .....	43
57.4.1.	Calidad del acero .....	38	60.4.	Control de calidad.....	43
57.4.2.	Dimensiones de los elementos.....	38	60.5.	Medición y abono .....	44



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

61.	APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICO.....	44	62.2.6.5.	Criterios de aceptación.....	49
61.1.	Definición y alcance.....	44	62.2.7.	Pruebas complementarias.....	49
61.2.	Materiales.....	44	62.2.8.	Efectos ambientales .....	49
61.2.1.	Neopreno.....	44	62.3.	Control de calidad.....	49
	61.2.2. Acero	44	62.4.	Medición y abono.....	49
61.2.3.	Unión caucho acero.....	45	63.	M. BARANDILLA.....	50
61.2.4.	Lamina de acero .....	45	63.1.	Definición y alcance.....	50
61.3.	Ejecución de las obras .....	45	63.2.	Materiales.....	50
61.4.	Control de calidad.....	45	63.2.1.	Barandillas metálicas.....	50
61.5.	Medición y abono.....	45	63.2.1.1.	Barandillas de acero galvanizado .....	50
62.	T.H. PRUEBA DE CARGA.....	46	63.2.1.2.	Barandillas de acero inoxidable .....	50
62.1.	Definición y alcance.....	46	63.2.2.	Barandillas de hormigón.....	50
62.1.1.	Definición.....	46	63.3.	Ejecución de las obras .....	50
62.1.2.	Campo de aplicación .....	46	63.3.1.	Barandillas de hormigón.....	51
62.2.	Ejecución .....	46	63.3.2.	Barandillas metálicas.....	51
62.2.1.	Dirección de las pruebas .....	46	63.3.3.	Pintado de barandillas metálicas.....	51
62.2.2.	Preparación de la prueba .....	46	63.4.	Control de calidad.....	52
62.2.3.	Inspección de las obras .....	46	63.4.1.	Barandilla.....	52
62.2.4.	Nivelación de la obra .....	47	63.4.2.	Pintura en barandillas de acero galvanizado .....	52
62.2.5.	Aparatos de medida .....	47	63.5.	Medición y abono.....	52
62.2.6.	Pruebas de carga estática.....	47			
62.2.6.1.	Plazo de ejecución .....	47			
62.2.6.2.	Tren de cargas .....	47			
62.2.6.3.	Criterios de estabilización .....	48			
62.2.6.4.	Valores remanentes .....	48			



## 50. M2. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

### 50.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio de la Dirección de Obra, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La extracción de tocones.
- La gestión de los materiales no reutilizables en obra, conforme a la normativa de aplicación en función de su naturaleza. Se incluyen las operaciones necesarias para la correcta gestión de los mismos, incluido el apilado o almacenamiento temporal, carga, transporte y descarga en su destino definitivo, así como los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., a los que de lugar.
- En caso de que por necesidades del proyecto sea necesario proceder a la quema de materiales no reutilizables, se estará a lo dispuesto en la Norma Foral 3794 de 2 de junio, de Montes y Administración de Espacios Naturales Protegidos y en el Reglamento de Incendios Forestales. Estas operaciones se realizarán siempre con el conocimiento y autorización expresa de la Dirección de Obra.
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No se incluye la eliminación de especies invasoras, que se realizará conforme a lo establecido en el artículo 843 (Eliminación de Especies Invasoras), y que en todo caso se realizará antes de proceder al despeje y desbroce del resto de la cubierta vegetal, a fin de evitar que los restos procedentes de estas especies se mezclen con los de las especies no invasoras.

Igualmente se excluye del alcance de los trabajos descritos en el presente apartado la extracción y el acopio de tierra vegetal.

### 50.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), así como de conformidad con lo indicado en este artículo, referente fundamentalmente a las operaciones de despeje, desbroce y gestión de la vegetación.

#### 50.2.1. CRITERIOS GENERALES EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESPEJE Y DESBROCE DE LA CUBIERTA VEGETAL

Como norma general, una vez realizado, en su caso, el aprovechamiento de la fracción maderable mediante las técnicas forestales habituales, el despeje y desbroce del resto de la cubierta vegetal se realizará con el objetivo de reutilizar la materia vegetal. Para ello se seguirán los siguientes criterios:

Como opción preferente y siempre que las características del terreno o de la obra así lo permitan, el desbroce y despeje de la cubierta vegetal se realizará mediante trituradoras de martillos o desbrozadoras de cadenas acopladas a tractor forestal o industrial, de tal forma que la materia vegetal triturada obtenida, pueda mezclarse con la tierra vegetal a extraer posteriormente, enriqueciéndola de esta manera en materia orgánica. A fin de evitar la propagación de especies invasoras, no se incluirán las zonas donde se hayan detectado estas especies.

Cuando no sea posible o aconsejable a juicio de la Dirección de Obra, reutilizar todo o parte de la materia vegetal triturada en la propia obra, deberán buscarse otros destinos tales como, plantas de biomasa, de compostaje, entrega a gestor autorizado, o cualquier otra forma de gestión que permita la normativa legal aplicable en cada caso.

Cuando por las características del terreno, escasa superficie afectada, o por cualquier otra circunstancia, no sea posible o no se justifique la utilización de los medios mecánicos citados, se procurará que las desbrozadoras que se utilicen, incorporen herramientas que trituren la materia vegetal con la misma finalidad ya citada.

Como última opción y siempre que se justifique, el despeje y desbroce de la vegetación se realizará por medios mecánicos o manuales distintos de los citados.

#### 50.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR PARA LA TRITURACIÓN DE LA MATERIA VEGETAL EN LABORES DE DESPEJE Y DESBROCE DE LA CUBIERTA VEGETAL

##### Trituradora de martillos forestales:

Las trituradoras forestales resultan de gran aplicabilidad para el triturado de ramas y árboles bajos, así como de los tocones de menor diámetro generados tras la realización de talas.



**Modelo de trituradora forestal de martillos fijos para tractor forestal de 80 a 120 CV**

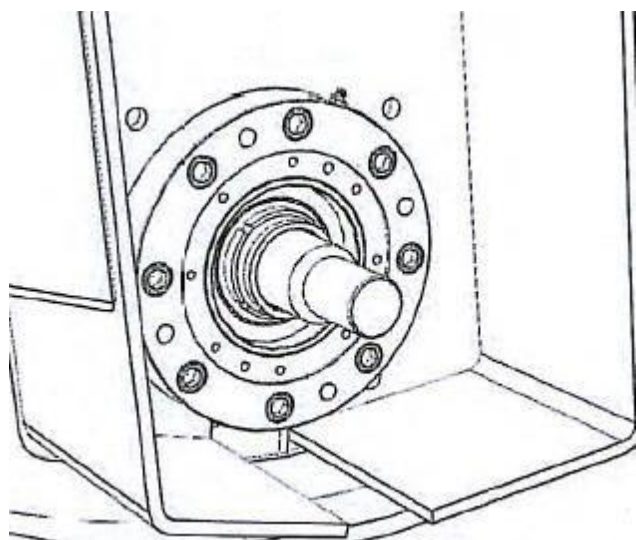
La trituradora forestal de martillos empleada deberá de presentar las siguientes características / especificaciones técnicas:





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

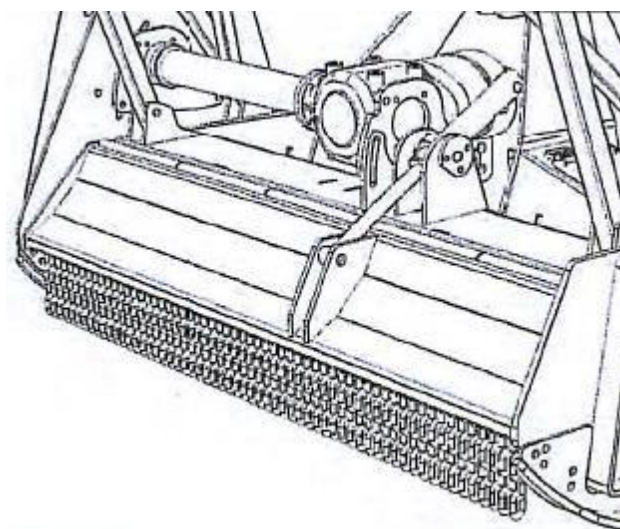
- Los martillos deberán responder a un diseño industrial comunitario (marcado CE: La trituradora deberá de cumplir con los requisitos establecidos en la legislación comunitaria referente a maquinaria vigente en la actualidad – Directiva 2006/42/CE).
- Su geometría deberá maximizar la penetración en el material a triturar permitiendo alcanzar una elevada efectividad en la operación de reducción de tamaño. El diseño deberá ser compacto y funcional. Los mismos serán diseñados en metal duro de gran duración (carburo de tungsteno o equivalente).
- El martillo deberá ser estrecho (de unos 5 cm aproximadamente), de modo que presente un elevado índice de entrada en la madera (hecho facilitado por la correcta especificación del ángulo de la punta), permitiendo unas menores pérdidas de energía por fricción y rozamiento con el material a triturar, y de este modo disminuyendo al mínimo el consumo de energía en el tractor, y por tanto las emisiones de gases de combustión derivados de la operación de triturado de los materiales.
- La transmisión de potencia del grupo principal al rotor de trabajo se producirá a través de correas de alta resistencia (generalmente entre 6 y 12 unidades en función de la potencia del modelo de tractor forestal empleado), con objeto de garantizar el máximo rendimiento en el aprovechamiento de la energía.
- Los rodamientos del rotor deberán ir embebidos en un casquillo que abrace el eje, y que permitirá que el rodamiento se posicione y se ajuste de forma cónica, liberando el eje de elevadas cargas axiales (y evitando posibles daños en dicho eje en caso de que se produzca la rotura de alguno de los rodamientos).



**Esquema gráfico de rodamientos montados sobre casquillos cónicos, hecho que facilita el acceso desde el exterior para posibles trabajos de mantenimiento.**

- El espesor de pared del rotor deberá de ser de 2 cm o superior, de modo que disponga del peso suficiente para que mientras se estén llevando a cabo las labores de trituración, la propia inercia del mismo facilite la tarea, y no se produzcan paradas en el tractor al hallar obstáculos de diversa índole (siempre dentro de un orden de tamaño y resistencia razonables).
- La posición relativa de cada martillo en la configuración de la trituradora deberá ser tal que, a cada momento solo haya un único martillo en contacto directo con el material, hecho que permite alcanzar un mayor rendimiento en la penetración en el material y una menor potencia de consumo del tractor (así como una disminución en la necesidad de mantenimiento del rotor, ligada igualmente a la mayor frecuencia de impacto de los martillos en el material derivada de una óptima distancia entre martillos).

- Se deberá de garantizar que, durante la ejecución de los trabajos de trituración, el desgaste afecte únicamente a la herramienta intercambiable (martillos) y nunca al soporte de la misma que va soldado al rotor. De este modo se podrá minimizar la generación de desequilibrios así como los posibles costes (tanto de material como de mano de obra) que implicaría la reposición del rotor.
- Los laterales de la máquina (chasis), deberán encontrarse protegidos y preferiblemente reforzados, utilizando para ello configuraciones tales como una doble chapa en la coraza principal que confiera a la herramienta una estructura que sea robusta y elástica, pero a la vez, poco deformable.
- La trituradora incluirá preferiblemente una tapa hidráulica trasera que maximice el rendimiento en la operación de picado.



**Esquema gráfico de tapa trasera hidráulica abatible cuya función es la de obtener un mejor acabado durante la operación de triturado del material.**

- La trituradora deberá disponer de patines laterales regulables en altura, así como de cortina delantera y trasera de cadenas de protección recambiables.
- El suministrador deberá garantizar que las mangueras y conexiones hidráulicas de la trituradora (así como otro tipo de dispositivos adicionales que formen parte de la misma y no hayan sido incluidos / identificados en el presente Pliego) se encuentren protegidos y no sobresalgan de la máquina durante la ejecución de los trabajos.
- Opcionalmente la trituradora podrá disponer de una estructura trasera mecánica que le confiera un mayor grado de estabilidad a la hora de llevar a cabo los trabajos.
- Este tipo de maquinaria suele presentar un ancho de trabajo que puede variar desde 1,50 m hasta 2,50 metros y se implementa en tractores forestales cuya potencia puede variar desde los 100 hasta los 250 CV aproximadamente. La toma de fuerza va desde las 500 hasta las 1.000 rpm. Por su parte, el peso de los diferentes modelos de este tipo de equipos oscila generalmente entre los 1.000 y los 2.000 kg aproximadamente (fundamentalmente, dependiendo de la potencia del vehículo tractor y de las dimensiones – ancho efectivo de trabajo – de la propia trituradora).
- La máquina deberá haber sido sometido a un tratamiento superficial anticorrosivo y de acabado teniendo en cuenta que se va a proceder a su utilización bajo diferentes tipos de condiciones climatológicas (a la intemperie).



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO



**Trituradora forestal de martillos fijos implementada en tractor forestal llevando a cabo trabajos de desbroce.**

**Desbrozadora de cadenas forestales:**

Las desbrozadoras de cadenas forestales son de gran aplicabilidad para la limpieza y desbroce de zonas forestales compuestas de maleza baja y media y pequeños arbustos.



**Vista posterior de un modelo de desbrozadora de cadenas con tapa hidráulica abatible.**

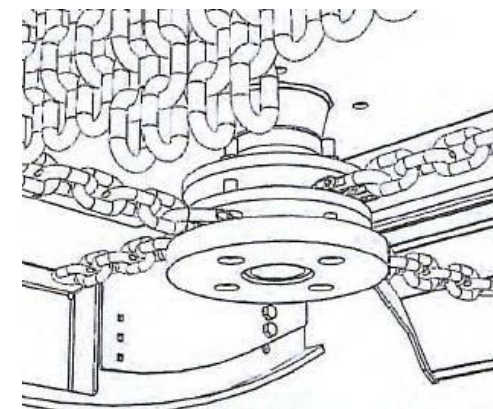
Este tipo de maquinaria permite una velocidad de trabajo bastante elevada, parámetro que depende fundamentalmente de la orografía del terreno y de la densidad de masa forestal de la superficie sobre la que se van a acometer los trabajos. Dicha elevada velocidad de desbroce permite maximizar el rendimiento de operación.

La configuración de este tipo de equipos permite operar en ambos sentidos, si bien es recomendable realizar la entrada a la maleza más elevada por su parte trasera, minimizando el riesgo de que se

produzcan daños en el extremo inferior del vehículo tractor. A continuación, y en el sentido contrario (hacia delante) se puede llevar a cabo un desbroce más fino.

La desbrozadora forestal de cadenas empleada deberá de presentar las siguientes características / especificaciones técnicas:

- La desbrozadora deberá responder a un diseño industrial comunitario (marcado CE: La desbrozadora deberá de cumplir con los requisitos establecidos en la legislación comunitaria referente a maquinaria vigente en la actualidad – Directiva 2006/42/CE).
- El chasis (bastidor) de la máquina deberá haber sido diseñado en acero de alta calidad (preferiblemente reforzado mediante una serie de perfiles de acero por su extremo interior), de modo que haga las veces de elemento de refuerzo, y permita minimizar la velocidad de salida del material ya desbrozado.
- La parte trasera del chasis deberá presentar una mayor altura que la parte delantera, permitiendo de este modo una mayor capacidad de entrada de masa forestal (tal y como se ha indicado previamente en zonas de mayor densidad de vegetación y altura de los ejemplares es preferible incidir con la parte trasera de la desbrozadora).
- Este tipo de equipos se componen generalmente de dos cajas multiplicadoras laterales cuya función es la de transmitir el movimiento a los rotores inferiores, y una caja multiplicadora central, cuya función es la de dividir la potencia procedente del vehículo tractor a las dos cajas multiplicadoras laterales anteriormente citadas (destacar que este equipos soportan potencias de entrada de hasta 300 CV aproximadamente).
- La unión entre las cajas multiplicadoras deberá disponer preferiblemente de medios mecánicos (dispositivo acondicionado al efecto) que permitan minimizar el desgaste en los ejes, y absorber la potencia asociada a los impactos que puedan generarse en los mismos.
- Con objeto de proteger la mecánica del tractor, la conexión mecánica de la desbrozadora al mismo se realizará a través de una unión tipo cardán dotado de embrague y con gran robustez.
- Las cadenas de la desbrozadora se distribuirán de forma escalonada, e irán ancladas a los rotores (estos últimos deberán ser preferiblemente modelos de larga duración) a través de enganches de alta resistencia. La distribución de las cadenas de forma escalonada implica que los rotores posean dos niveles de corte.



**Esquema gráfica de cadenas ancladas a rotor mediante enganches de alta resistencia.**

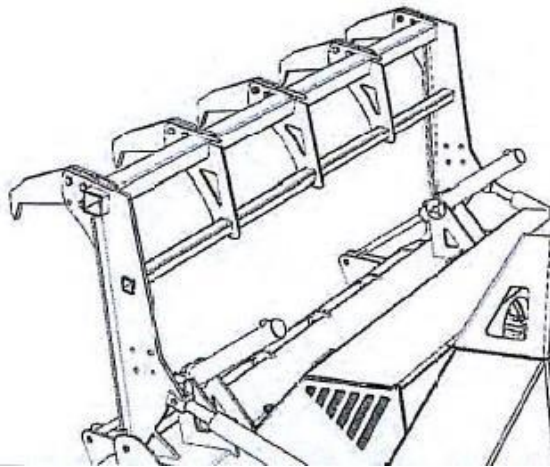
- La herramienta dispondrá de cortinas delanteras y traseras de protección (al igual que en el caso de las trituradoras de martillos), de modo que se evite la producción de proyecciones al exterior.





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

- Este tipo de modelos de maquinaria de reducción de tamaño suelen disponer de varias posiciones de altura de corte (regulable) gracias a la implementación de patines de apoyo laterales.
- Al igual que se ha especificado para las trituradoras de martillos, en las desbrozadoras de cadenas las mangueras y conexiones hidráulicas así como cualquier otro tipo de dispositivo interno no recogido en el presente Pliego de Condiciones deberá ir protegido de manera que no sobresalgan de la máquina durante la ejecución de los trabajos, pudiendo producirse incidencias / averías que ralenticen los trabajos.
- La desbrozadora incluirá preferiblemente una estructura mecánica trasera que permita arrastrar la maleza desbrozada a modo de rastrillo (cabe la posibilidad de acoplar rejones a dicha estructura).

**Estructura trasera mecánica con acople de rejones para el arrastre de maleza.**

- La desbrozadora incluirá preferiblemente una tapa trasera hidráulica abatible de modo que el material pueda abandonar la cavidad de desbroce facilitando las labores de acabado.
- La desbrozadora incluirá preferiblemente un compartimento adicional diseñado para el almacenamiento de herramientas.
- Este tipo de desbrozadoras presentan un ancho de trabajo que oscila entre los 2,50 y los 3,50 metros aproximadamente (dependiendo de las dimensiones y de la potencia del vehículo tractor al que la herramienta se encuentre acoplada). La potencia del vehículo tractor (recomendada) puede variar desde los 100 hasta los 300 CV. Toma de fuerza entre 500 y 1.000 rpm.
- El suministrador deberá dotar a la herramienta de un tratamiento superficial anticorrosivo y de acabado (mediante la aplicación de pintura electrostática o similar), dado que la maquinaria va a ser empleada a la intemperie y bajo condiciones climatológicas de diversa índole.

Tractor forestal industrial:

Se podrá emplear un tractor industrial forestal como herramienta trituradora en aquellos terrenos no pedregosos que presenten una pendiente inferior a un 30 % aproximadamente.

Por su parte el vehículo tractor (tractor forestal) encargado de portar y suministrar la potencia a la herramienta de desbroce / trituración deberá cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

- Para este tipo de trabajos se utilizarán preferentemente tractores con un motor de 6 cilindros de inyección common rail, encontrándose el mismo ubicado por delante del eje delantero accionado. Dicho modelo de motor (common rail), permite alcanzar una alta presión de

inyección (superior a los 1.000 bares de presión), una mayor respuesta / velocidad de arranque y una minimización del nivel de ruido generado. Igualmente, se consigue una mejor pulverización del combustible, una mezcla más eficaz con el comburente y unos menores niveles de emisión de los gases de escape, así como un aumento en el rendimiento del motor.

- El hecho de que los cilindros de inyección se encuentren implementados / embebidos en camisas reemplazables y húmedas (a su vez implementadas en un soporte central) permitirá minimizar los fenómenos de vibración y cavitación, y en consecuencia, minimizar los trabajos (y costes) de mantenimiento.
- Este tipo de motor permite, en determinadas condiciones (cuando el tractor se encuentre parado y el freno accionado), disminuir la velocidad de ralentí normal del vehículo tractor (en valores cercanos a las 850 rpm) en unas 200 rpm, disminuyendo bajo estas condiciones tanto los niveles de consumo, como las emisiones y los niveles de ruido generados.
- Este tipo de motor permite utilizar biodiesel como combustible hasta en un 20 %. Dicho biocombustible deberá cumplir en todo caso lo especificado en la Normativa Europea EN 14214.
- El motor deberá estar diseñado para soportar condiciones extremas en terrenos cuya orografía dificulte los trabajos. Para ello, el suministrador deberá garantizar una construcción resistente y fiable. Por su parte, el mantenimiento del mismo se deberá de poder realizar desde el lado frío, y la ubicación de la varilla del nivel de aceite y del cárter deberá ser tal que facilite la realización de comprobaciones periódicas.
- Las emisiones de gases de combustión generadas por el vehículo tractor deberán cumplir los niveles de emisión fijados en la legislación vigente en la materia (Unión Europea; Nivel IIIA).
- El control de las emisiones dependerá fundamentalmente de los siguientes factores: una alta presión de inyección y el control automatizado de la misma (inyección electrónica).
- Para ello es recomendable un diseño de 4 válvulas (dos de admisión y dos de escape) por cada cilindro de inyección, disposición que permite minimizar el flujo de gases hasta en un 25 % con respecto a los cilindros de 2 válvulas. Dicha configuración permite implementar la cámara de combustión y el inyector en el centro del pistón.
- El bastidor entre el motor y la caja de cambios (fabricado en acero) tendrá como cometido el responder a las siguientes necesidades: sujeción de la cabina y de las palas cargadoras, proteger el eje de transmisión e incluir el depósito de combustible (este último se encontrará en el centro del bastidor).
- El vehículo tractor deberá disponer de un sistema de conducción reversible, en ambas direcciones (fundamental para el caso de la desbrozadora de cadenas). Para ello la cabina deberá presentar una combinación tal que la visibilidad sea máxima.
- El tractor dispondrá preferiblemente de un ventilador de accionamiento viscoso en lugar de un ventilador fijo, dado que permite ajustar la velocidad de giro del mismo en función de las exigencias de refrigeración específicas de cada situación. Con ello se consiguen las siguientes ventajas: una mayor velocidad de calentamiento del motor en jornadas de frío (meses de invierno), menos requerimiento de potencia por parte del ventilador, menor consumo de combustible operando a temperaturas bajas, menores niveles de ruido generados una mayor estabilidad en la temperatura del fluido refrigerante empleado.
- El embrague estará compuesto por dos embragues multidisco, uno para el avance hacia delante y otro para el avance en dirección opuesta. Se deberá disponer de un sistema de refrigeración continua de los discos por aceite.
- El vehículo deberá estar equipado con transmisión a las cuatro ruedas. El chasis deberá ser capaz de soportar las condiciones de uso derivadas de la utilización de equipos auxiliares tales como la trituradora de martillos y la desbrozadora de cadenas.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO



**Tractor forestal con herramienta equipada.**

Despeje y desbroce del terreno mediante desbroce manual:

En aquellos terrenos no pedregosos que tengan una pendiente superior al 30 % aproximadamente, y en aquellos terrenos cuya pendiente sea inferior al 30 % pero cuya superficie sea muy pedregosa y/o altamente irregular, no se podrán utilizar trituradoras y desbrozadoras acopladas a tractor forestal industrial, motivo por el que los trabajos de despeje y desbroce del terreno deberán llevarse a cabo manualmente.

El desbroce manual se llevará a cabo empleando para ello una motodesbrozadora – trituradora.

El operario encargado de desarrollar los trabajos de despeje y desbroce del terreno manualmente deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Tener un conocimiento detallado de los diferentes elementos que componen la herramienta de corte, así como de los patrones que rigen el funcionamiento de la misma.
- Proceder a la preparación de la máquina para poder operar con la misma de manera segura, sin que se produzcan riesgos para el propio operario ni para ninguna otra persona que pueda encontrarse en las inmediaciones (e incluso que pueda pertenecer a su mismo equipo).
- Llevar a cabo de manera periódica los trabajos de mantenimiento de la maquinaria.
- Utilizar los equipos de seguridad y salud definidos en la correspondiente Evaluación de Riesgos.
- Manejar la motodesbrozadora – trituradora de un modo eficaz y seguro.

En términos generales, destacar que la ejecución de los trabajos se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).

### 50.3. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por "realmente ejecutados", toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente.

El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1.

### 51. M3. EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO

#### 51.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera u obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:
  - Caballones de pie de desmonte y de ladera.
  - Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.
  - Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.
  - Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitios en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

- Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura siguiente.
  - Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.
  - La Dirección de Obra podrá desestimar el empleo de explosivos en la excavación de aquellos desmontes que presenten en sus perfiles un insuficiente espesor de roca entre la línea del talud proyectado y el frente libre, siempre y cuando no se garantice una ausencia total de proyecciones. En cualquier caso será siempre superior a 2 m.
  - Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381. Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma de la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.
  - Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.
  - Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.
  - Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.
- Conducción de las aguas de escorrentía en fase de obra mediante zanjas, cunetas y demás elementos de conducción provisionales.
  - La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
  - Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
  - Uniformización, reperfilado, saneo mecánico o manual y conservación de taludes en desmonte.
  - Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.
  - No se encuentra comprendida en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.
  - La excavación de los desmontes se comenzará desde la cabeza, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.
  - Los saneos se realizarán de arriba hacia abajo, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.
  - La Dirección de Obra podrá exigir la excavación zonificada de cada tajo y la secuencia de excavación de éstos.
  - La Dirección de Obra podrá indicar el lugar al cual se debe conducir el material excavado en cada sector de desmonte.

**51.2. MATERIALES**

Únicamente podrán emplearse los explosivos, detonadores y artificios que hayan sido homologados y catalogados oficialmente por la Dirección General de Minas, los cuales deberán utilizarse de acuerdo, en su caso, con las condiciones específicas de su homologación y catalogación.

Las marcas comerciales aprobadas figurarán en el "Catálogo de explosivos" del Ministerio de Industria y Energía.

En los envases y embalajes de los explosivos y de los productos deberá figurar obligatoriamente, además del nombre comercial y del fabricante, el número de catalogación.

La autoridad administrativa competente autorizará el uso y abastecimiento de explosivos, así como el plazo máximo de vigencia de la autorización, según el informe emitido por la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía que fijara las limitaciones y medidas de seguridad que condicionen el uso de explosivos.

La Dirección de Obra podrá exigir en todos aquellos desmontes que considere necesarios, el uso exclusivo de explosivos gelatinosos y/o hidrogeles, además de ser obligatorio su empleo en todos aquellos barrenos con una longitud de perforación inferior a 5 metros.

El explosivo tipo AN-FOS no se podrá emplear cuando se prevea la presencia de agua en los barrenos y en el caso de detectarse cavidades o grietas en la roca quedará prohibido su uso a granel.

En el caso de que el cebado del explosivo se realice por medio de cordón detonante, la carga por metro lineal de éste será de 12 ó 20 gramos.

El material empleado para el "retacado" será una gravilla fina de cantera tipo "arrocillo", de granulometría media D/25 a D/17, siendo D el diámetro de perforación (0-6 ó 6-12 mm).

Los sistemas de encendido serán:

- En zonas que por la existencia de líneas eléctricas, corrientes erráticas o emisoras no permitan el uso de encendido eléctrico se empleará un sistema "no eléctrico" tipo "NONEL" o similar.
- En el resto de las zonas, con detonadores eléctricos de microrretardo AI (Altamente Insensibles).
- Podrán emplearse detonadores eléctricos del tipo Insensible siempre y cuando exista un estudio preliminar de corrientes erráticas que garantice la no existencia de riesgos, tanto por posibles derivaciones de corriente como por generación de corrientes inducidas sobre el circuito de la voladura y sólo para zonas como mínimo alejadas 200 m. de las líneas eléctricas.
- En ningún caso se empleará un sólo detonador para varios barrenos.
- Quedará prohibida la utilización de detonadores del tipo "sensibles" por razones de seguridad.
- En los trabajos de voladura con pega eléctrica según la ITC 10.3.01 (R) en los casos en los que:
  - La distancia prevista entre la voladura y las líneas eléctricas sea inferior a las indicadas, se precisará un estudio preliminar que justifique la no existencia de riesgos, tanto por derivaciones de corriente, como por inducción de corrientes sobre el circuito de la voladura.

TENSION DE LÍNEA (V)	DISTANCIA (m.)
Hasta 1.000	10
De 1.000 a 6.000	20
De 6.000 a 11.000	50
De 11.000 a 60.000	100
Más de 60.000	200
Líneas de ferrocarril electrificadas a cualquier tensión	300





PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

- La distancia prevista entre la voladura y radio frecuencias en emisión sea inferior a las indicadas, deberá contemplarse en el proyecto: la potencia radiada, la frecuencia y la dirección de la radiación, la sensibilidad de los detonadores a utilizar, la disposición de la línea de tiro, etc.

POTENCIA EMISORA	DISTANCIA (m.)
Hasta 25 W	50
De 25 a 100 W	75
De 100 a 500 W	150
De 500 a 1 Kw	300
De 1 a 5 Kw	500
De 5 a 10 Kw	750
De 10 a 25 Kw	1.200
De 25 a 50 Kw	1.700
De 50 a 100 Kw	2.350
De 100 a 500 Kw	5.000
De 500 a 1.000 Kw	7.500

Para radio-teléfonos que emiten en bandas de frecuencia altas (>27 Mhz) y potencias bajas, las distancias de seguridad serán las siguientes:

POTENCIA (w)	DISTANCIA (m.)
Hasta 10	2
De 10 a 30	3,5
De 30 a 60	5
De 60 a 250	10

- En cualquier caso la Dirección de Obra podrá acotar la duración máxima del tiempo de detonación de cada voladura.

51.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

51.3.1. MÉTODO DE EXCAVACIÓN

En las obras objeto del presente proyecto únicamente se permitirá el empleo de explosivos para realizar prevoladuras de fragmentación (o de esponjamiento), en aquellos tajos de desmonte no adyacentes a la carretera y con un mayor volumen de excavación. Únicamente se podrá realizar una voladura semanal, siendo necesario para ello el corte temporal de la vía afectada.

La ejecución de voladuras implicará la adopción por parte del contratista de todas aquellas medidas destinadas a proteger las infraestructuras, viviendas e industrias próximas, estando incluidas todas estas medidas en el precio de excavación.

En particular, se consideran incluidas en el precio del metro cúbico de excavación todas aquellas medidas de seguridad adicionales, no incluidas en el proyecto, necesarias por el empleo de explosivos. Entre ellas se incluyen, empalizadas al borde de arcén, mallas atrapapiedras, señalización de corte de viales, anuncios en prensa, etc.

51.3.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La excavación de la tierra vegetal se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que sólo requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traillas solo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Control de las aguas de escorrentía y cauces permanentes y estacionales, mediante conducciones definitivas o provisionales aprobadas por la Dirección de Obra.
- Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.
- Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.
- La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.
- Las excavaciones de los desmontes se realizarán siguiendo la geometría indicada en los planos, pudiendo autorizar la Dirección de Obra la modificación de los mismos en base a informes técnicos de rango y detalle similar al del proyecto.
- Los saneos y sobreexcavaciones se realizarán hasta alcanzar el espesor o tipo de material indicado en el proyecto o en su caso, el indicado por la Dirección de Obra.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cunetones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que, según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 333.4. del PG-3 puedan clasificarse como rellenos tipo todo-uno, podrán utilizarse en la formación de rellenos.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén o pedraplén de la carretera, han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.

En las zonas de excavación en roca, en los casos en que el arranque pueda ser llevado a cabo mediante el uso de explosivos, quedan incluidas las siguientes operaciones (además de las explícitamente indicadas en el apartado 320.3.1):

- Cuando el uso de explosivos se realice como "voladuras especiales" según lo define el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera en su Instrucción Técnica Complementaria 10.3.01, será necesario realizar un estudio previo de vibraciones de acuerdo con la anterior normativa que determine el comportamiento sísmico del terreno y realizado según la Especificación Técnica 0380-1-85.

Se obtendrá la ley de transmisibilidad con grado de confianza de al menos 95 % para cada zona y se confeccionarán unas tablas de carga-distancia aplicando el criterio de prevención de daños de la Norma UNE 22381.

Se realizará una obtención de la ley de transmisibilidad para cada zona de desmonte independiente, y dentro de éste aquéllas que sean necesarias para cada tipo de material que presente características de homogeneidad en el macizo rocoso.

- Proyecto de voladuras, que tendrá en cuenta el criterio de prevención de daños en edificios según la Norma UNE 22381. El criterio de prevención de daños será el de fijar la máxima velocidad de partícula en 20 mm/s para cualquier frecuencia (30 mm en el caso de gasoductos).
- Tramitación del mismo en los organismos competentes.
- Ejecución de la voladura a base de: replanteo, perforación, suministro, carga de los barrenos, retacado, sistemas de encendido y cuantas medidas de seguridad se estimen oportunas por el Director de las Obras para evitar el riesgo de proyecciones, vibraciones, onda aérea, etc.
- El proyecto de voladuras debe contener esquemas de voladuras alternativos específicamente diseñados para:
  - Minimizar afecciones
  - Minimizar vibraciones
  - Minimizar deterioro del macizo rocoso
  - Minimizar proyecciones y los efectos de la onda aérea
  - Obtener la granulometría necesaria para la reutilización de materiales

- La Dirección de Obra podrá exigir la adecuación y ajuste del esquema de voladuras mediante reducción de altura del banco, reducción de carga, modificación de los retardos, reducción de espaciados de precorte y destroza.
- Estará prohibido el uso de "zapateras".
- El tamaño máximo de los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de las voladuras, deberán ser de sesenta centímetros (60 cm).
- El troceado de las piedras de gran tamaño resultantes de la voladura se realizará mediante martillo rompe-rocas "pica-pica" o por taqueo limitándose su uso a aquellas zonas donde no existe riesgo de proyecciones por la ausencia de edificaciones.
- Seguimiento periódico de mediciones de vibraciones y monitorización de comprobación en el caso de encontrar grandes desfases entre la ley de amortiguación calculada y las mediciones de la velocidad pico realizadas con sismógrafo de las voladuras de producción.
- Antes de comenzar la carga de los explosivos se deberá haber terminado totalmente la perforación de la pega.
- Se suspenderán los trabajos de carga de la voladura en caso de detectarse una tormenta acústica o visualmente.
- El proyecto de voladuras deberá ser aprobado por la Dirección de Obra antes de ser presentado en los organismos competentes.
- El Contratista deberá incluir en el listado de personal autorizado al personal técnico de la Dirección de Obra y de la Asistencia Técnica que se le indique por parte de la Dirección de Obra.
- El Contratista será el único responsable del control de la onda aérea y proyecciones.
- Todas las voladuras serán presenciadas y dirigidas por el Director Facultativo responsable de las voladuras.
- Si sobrara alguna cantidad de explosivos será devuelta a su procedencia por la fuerza actuante o bien se destruirá según las recomendaciones del fabricante en sus manuales Técnicos guardándose las distancias de seguridad tanto en lo que respecta a zonas habitadas y vías de comunicación, como del refugio del personal encargado de su destrucción.
- Las voladuras se realizarán de acuerdo al Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Normas Técnicas de obligado cumplimiento y Especificaciones Técnicas e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Se considerará incluida una sobrevoladura de 30 cm.

La forma de actuar en cada nuevo desmonte, será partir de una carga máxima por número de detonador, y para secuencias entre números superiores a 8 milisegundos, fijada por la recta A de la Norma UNE 22381 en función de la estructura a preservar, del tipo de terreno y de la distancia existente entre la voladura y la estructura.

Para aumentar esta carga será necesario realizar mediciones de control de vibraciones de las voladuras de producción con el fin de ir ajustando el nivel de la carga.

En todos aquellos desmontes que precisen el uso de explosivos para su arranque y presenten algún tipo de riesgo por proyección o desplazamiento, proyecciones o nivel de vibraciones por afectar a núcleos urbanos, instalaciones industriales o de cualquier tipo, vías de comunicación, presas, depósitos de agua, etc., la Dirección de Obra podrá exigir al Adjudicatario el adoptar cuantas medidas crea necesarias con el fin de mejorar la ejecución de la excavación y prevenir los riesgos citados con las siguientes medidas:

- Limitar la altura de banco y el diámetro de perforación.
- Aumentar la longitud de retacado.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

- Reducir la carga específica de explosivo sin llegar a un valor inferior al de la carga límite, entendiéndose como carga límite, aquella carga específica de explosivo, necesaria para alcanzar una rotura de la roca sin que exista prácticamente movimiento de su centro de gravedad.
- No cargar aquellos barrenos que presenten un confinamiento excesivo.
- El diseño, la secuencia y la conexión de los barrenos serán los adecuados para evitar barrenos fallidos, descuelgues, descabezamientos y robos de carga.
- De haberse detectado en la perforación coqueas o fisuras, será preciso no cargar ese barreno, o bien, controlar el proceso de su carga comprobando la cantidad exacta de explosivo por barreno, dejando sin cargar aquellas zonas que pudieran dar lugar a acumulaciones anormales de la carga.
- De precisar el empleo de protecciones adicionales, éstas permitirán la salida de gases de los barrenos y serán lo suficientemente pesadas para detener los fragmentos de roca proyectados y evitar ser lanzadas. Para su colocación será necesario contar con el personal suficiente que garantice no dañar el circuito de la voladura.

De detectarse una incorrecta manipulación por falta de medios y unas malas condiciones del terreno, agua, barro, etc., se podrá optar por prohibir el uso de todos aquellos detonadores o medios de iniciación en los que no pueda ser verificado su correcto funcionamiento tras la colocación de las protecciones.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear para el propio relleno si tiene categoría de suelo adecuado o en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad de la Diputación Foral de Bizkaia y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras

afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

La maquinaria a emplear se deberá ajustar a las necesidades marcadas por el diseño de los desmontes y rellenos.

Las excavaciones de los desmontes se deberán compatibilizar con el sostenimiento de los mismos. En aquellos en que lo indique el proyecto o lo ordene la Dirección de Obra, ambos (excavación y sostenimiento), deberán ejecutarse simultáneamente.

**51.4. CONTROL DE CALIDAD**

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

Para el control de la Dirección de Obra el contratista estará obligado, siempre y cuando se utilicen explosivos, a presentar la siguiente documentación:

- Proyecto de voladura, su autorización y las cartillas de artilleros.
- Una semana antes de comenzar a perforar una voladura en un nuevo desmonte el Plan de voladuras y la definición del tipo de estudio de vibraciones requerido en aplicación de las normas UNE 22381.
- Un día antes de cada voladura un parte de control de voladuras con la siguiente definición técnica: altura de banco, longitud y diámetro de perforación, nº de barrenos, esquema de perforación (VxE), inclinación de los barrenos, tipo de explosivo, carga por barreno, cargas específica, explosivo total, longitud de retacado, carga máxima por número de detonador para secuencias superiores a 8 milisegundos y distancias a las estructuras más próximas y una estimación de la velocidad de vibración, así como un plano de la zona a volar (1/500).

**51.5. MEDICIÓN Y ABONO**

La excavación en todo tipo de terreno se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

Las sobreexcavaciones sólo serán decididas por la Dirección de Obra.

El transporte a vertedero se abonará según los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, en función del vertedero destino del material.

Serán de abono, así mismo, los pagos de los cánones de utilización si fueran necesarios. Serán por cuenta del Contratista la realización de las pistas de acceso y el extendido y compactación en el vertedero de proyecto, no siendo así para las obras de drenaje necesarias ni para las contenciones a realizar en los vertederos.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente.

En el caso de que la excavación en roca se realice con un talud sin bermas y una pendiente más tendida al 1:1, mediante destroza y sin precorte, ésta se ejecutará con las siguientes prescripciones, entendiéndose que todas ellas se encuentran incluidas en el precio de esta unidad. Estas medidas consisten en limitar la carga y la altura de banco a un máximo de 12 metros precisando del control topográfico necesario que impida que los barrenos puedan pinchar el talud proyectado además de emplear medios mecánicos para su reperfilado final.

Los cuatro taladros más próximos al talud serán replanteados topográficamente y en ningún caso el fondo de dicho taladro se podrá aproximar a una distancia inferior a 0,5 m al plano del talud.

La excavación por bataches de los cajeros de pies de terraplén se medirá según perfiles teóricos de

### 52.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

proyecto, no dando lugar a medición aquellas zonas que habiéndose rellenado en un batache, hayan de excavar en el siguiente para, a su vez, volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

A efectos de la justificación del precio de esta unidad, se ha considerado un desglose de los materiales a excavar en suelos y rocas, ponderando los diversos tipos de excavación previstos. Como consecuencia de dicha estimación se ha obtenido un precio medio de la unidad.

En cualquier caso y sea cual fuese el desglose real una vez realizada la obra, el precio de la unidad se considera invariable.

### 52.2. MATERIALES

Asimismo se ha considerado en el precio la excavación por medios mecánicos. En el caso de que se

adopte un método de excavación que incluya prevoladuras de fragmentación o de esponjamiento implicará la adopción por parte del contratista de todas aquellas medidas destinadas a proteger las infraestructuras, viviendas e industrias próximas, estando incluidas todas estas medidas en el precio de excavación. En particular, se consideran incluidas en el precio del metro cúbico de excavación todas aquellas medidas de seguridad adicionales, no incluidas en el proyecto, necesarias por el empleo de explosivos. Entre ellas se incluyen, empalizadas al borde de arcén, mallas atrapapiedras, señalización de corte de viales, anuncios en prensa, etc.

La excavación en desmonte, excavación de préstamos, cajeros y saneos para pies de terraplén y en general la excavación de todo tipo de terreno, sin clasificación, definida en el presente Proyecto, se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios Nº 1, diferenciándose si es excavación en la propia o es en préstamos. Si entiende como material de préstamo aquel material con categoría como mínimo de suelo adecuado procedente de cantera, dicha cantera habrá tenido actividad continua de al menos los últimos 5 años, en posesión de las autorizaciones preceptivas del Departamento de Industria.

En este último caso si el material de préstamo es de otra obra, aun teniendo la característica mínima de suelo adecuado, procediera de otra obra o de préstamo o cantera que no reuniera las condiciones exigidas anteriormente (actividad continua los últimos 5 años, posesión de autorizaciones preceptivas) el precio a aplicar es el especificado en el Cuadro de Precios Nº 1 multiplicado por el coeficiente corrector de 0,5.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavación de obra o de cantera para el relleno en trasdós de obras de fábrica cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de los terraplenes. Quedan específicamente excluidas de esta unidad los rellenos de falsos túneles y bataches de saneo y cajero para el apoyo de terraplenes, que se consideran incluidas en la unidad: M3. Relleno en terraplén.

## 52. RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FÁBRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN O DE CANTERA

Este tipo de rellenos se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3 en su artículo 332.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- El suministro del material.
- La extensión de cada tongada.
- La humectación o desecación de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta rápida ejecución de esta unidad de obra.

El material a utilizar en esta unidad de obra tendrá la categoría de suelo adecuado con las prescripciones





**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

especificadas en el artículo 330.3.3 del PG-3 a excepción de la granulometría, cuyo tamaño máximo podrá ser de 18 centímetros, compactados en tongadas de 30 centímetros de espesor, como máximo.





**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO****52.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras se ejecutarán de acuerdo con el PG-3, quedando limitado el espesor de una tongada a un espesor máximo de treinta centímetros (30 cm), condición que se exigirá de forma estricta.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

**52.4. CONTROL DE CALIDAD**

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.

**52.4.1. CONTROL DE LOS MATERIALES**

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

**52.4.1.1. EN EL LUGAR DE PROCEDENCIA.**

Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.

Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.

Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes ensayos:

- Por cada 500 m<sup>3</sup> de material:
  - 1 Próctor normal
  - 1 Granulométrico
  - 1 Determinación de límites de Atterberg
- Por cada 1.000 m<sup>3</sup> de material:
  - 1 CBR de laboratorio
  - 1 Determinación de materia orgánica

**52.4.1.2. EN EL PROPIO TAJO O LUGAR DE EMPLEO**

Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al

aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción – compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

**52.4.2. CONTROL DE LA EXTENSIÓN**

Comprobar a "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones a "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

**52.4.3. CONTROL DE LA COMPACTACIÓN**

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: Material que entra en 500 m<sup>2</sup> de tongada.

Si la fracción diaria es superior a 500 m<sup>2</sup> y menor del doble se formarán dos lotes aproximadamente iguales.

Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad
- Densidad

**52.5. MEDICIÓN Y ABONO**

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre los planos, entre el talud teórico de la excavación y la superficie de material filtrante o el trasdós de la obra de fábrica.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1, en el que se incluyen los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**53. M2. EMBALDOSADO****53.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Se definen como embaldosado los pavimentos constituidos por placas de forma geométrica, con bordes vivos o biselados, cuya cara puede ser lisa, rugosa, con resaltos o con rebajas, contruidos de piedra o prefabricado de hormigón, que se colocan sobre una base preparada, generalmente con mortero de cemento seco. En las baldosas vibroprensadas de espesor mayor de 4 cm y tamaño pequeño, se colocarán preferentemente sobre cama de arena.

Se considera incluido en la unidad:

- Preparación de capa subyacente y nivelación.
- Base de asiento con mortero de cemento para piezas de espesor menor o igual a 4 cm y con mortero de cemento o arena para piezas de espesor superior a 4 cm.
- Colocación de las baldosas y nivelado.
- Relleno de las juntas con lechada de cemento.
- Regado y curado del pavimento.

**53.2. MATERIALES**

Los materiales se ajustarán a lo especificado en el Artículo 220 del Capítulo II del presente Pliego que hace referencia a materiales para embaldosado, y también se cumplirán las especificaciones referentes a Morteros y Lechadas que se señalan en el Artículo 216 del Capítulo II.

**53.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Una vez limpia completamente la superficie de apoyo, bien sea a base de barrido, chorro de aire, etc. y exenta de toda suciedad, grasa y aceite, en cuyo caso se procederá al picado de la capa subyacente, se procederá al replanteo y nivelación.

Se marcarán las limahoyas y limatezas correspondiendo las referencias de nivelación al del nivel de mortero que sirve de asiento. Además de las alineaciones referenciadas, se marcarán para cada superficie comprendida entre ellas las líneas de máxima pendiente al menos 1 cada 3 m o fracción.

Tanto los limatezas, limahoyas y líneas de máxima pendiente se conformarán mediante referencias fijas espaciadas como máximo 1 m.

Se delimitarán aquellas superficies cuyo espesor de asiento sea inferior a 2 cm, en cuyo caso se demolerá el pavimento existente hasta que se pueda alojar un espesor de 3 cm mínimo.

Sobre la capa de base se extenderá una capa de mortero o arena, de espesor mínimo tres centímetros (3 cm). Dicho espesor, está dictado por las irregularidades del nivel del soporte.

Sobre esta capa, las baldosas se golpean fuertemente y asientan contra ella mediante interposición de una cala de madera.

Las juntas, de la menor abertura posible, se rellenarán con lechada de cemento.

Durante los tres días (3) siguientes contados a partir de la fecha de terminación, el pavimento se mantendrá húmedo y protegido del paso de tráfico de cualquier tipo.

**53.4. CONTROL DE CALIDAD**

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

Pasados los tres días contados a partir de la fecha de terminación, el Contratista cuidará de corregir la posición de las baldosas que pudieran hundirse o levantarse.

Salvo especificación en contra en el Proyecto o indicación del Director de Obra, la superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de doce milímetros (12 mm) y no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m).

Las zonas que no cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director de las Obras.

El Director de obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

**53.5. MEDICIÓN Y ABONO**

Dentro de la unidad están incluidas y valoradas las operaciones definidas en alcance de la unidad, incluyendo un picado de la capa subyacente de hasta quince centímetros (15 cm) y un recargo para nivelación de mortero, de hormigón de hasta diez centímetros (10 cm). A partir de estas magnitudes, los sobreexcesos sobre estos últimos límites se abonarán como metro cúbico (m<sup>3</sup>) de excavación en todo tipo de terreno y como metro cúbico (m<sup>3</sup>) de HM-15 en hormigón de limpieza respectivamente.

Los embaldosados se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de pavimento realmente ejecutados, medidos en el terreno, en función del tipo de embaldosado y del tamaño de las piezas que lo componen.

A esta medición se aplicará el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios Nº 1, para contabilizar su abono, variando éstos en función del material, a saber, baldosas hidráulicas con espesor menor o igual a 4 cm y vibroprensadas para espesores mayores de 4 cm; y de acuerdo con el tamaño unitario de la pieza mayor presente en la composición del diseño del embaldosado, resultando el precio independiente del tipo de cama de asiento, dibujo, textura y composición del pavimento.



## 54. M2. SISTEMA DE PINTADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

### 54.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como sistemas de pintado para estructuras metálicas el conjunto de operaciones destinadas a la aplicación de productos industriales que se presentan en estado líquido, pastoso o sólido pulverulento y que aplicados en forma de recubrimiento superficial se transforman mediante procesos físicos o químicos en una película sólida, adherida, continua y duradera cuya finalidad es la de evitar o inhibir la corrosión metálica además de dotar de estética o alguna otra técnicamente específica.

Por lo general, en la protección no se emplea una única pintura sino una serie de ellas, cada una con distinta misión que constituyen lo que se denomina el sistema o esquema de pintura.

En su ejecución se incluyen las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie o pretratamiento.
- Imprimación.
- Capas intermedias.
- Acabado.
- Control de Calidad.

Es posible que en la práctica varias de estas operaciones vayan agrupadas.

Los trabajos que abarca este artículo incluyen, además de la preparación de las superficies y el pintado de las mismas, de acuerdo con los sistemas que se indican más adelante, el suministro de los materiales, mano de obra, medios auxiliares (andamios fijos y móviles, madera, lonas, guindolas, barcasas, etc.) maquinaria, herramientas, equipos, etc., en las cantidades necesarias para el cumplimiento de los plazos establecidos.

### 54.2. MATERIALES

Todas las pinturas a utilizar en un mismo sistema de pintura serán de un mismo fabricante o suministrador, siendo éste una primera firma del mercado.

Los materiales que componen el sistema de pintado, vendrán acompañados de la correspondiente Información Técnica, que cubrirá los siguientes aspectos:

- Denominación del sistema
- Fabricante
- Condiciones de servicio
- Preparación de superficie
- Número de constituyentes
- Denominación comercial de los productos
- Naturaleza
- Espesores: nominal, máximo y mínimo
- Tiempos de repintado, máximo y mínimo

- Tiempo de secado total
- Espesor total mínimo
- Disolventes a utilizar
- Adiciones máximas para espesor
- Forma de aplicación
- Proporciones de mezcla
- Tiempo máximo de utilización de la mezcla
- Tiempo mínimo de espera antes de usar la mezcla
- Condiciones atmosféricas de aplicación
  - Temperatura máxima y mínima
  - Humedad relativa máxima y mínima

Se deberá igualmente garantizar la compatibilidad de las capas con los espesores requeridos.

Si algún apartado de este artículo se contradice con dichas Informaciones Técnicas, el suministrador aclarará por escrito ese punto.

Deberán seguirse estrictamente todos los puntos indicados en dichas Informaciones Técnicas en todo el proceso de pintado, tales como tiempos de repintado, tiempos de secado, tiempos de utilización de la mezcla, condiciones atmosféricas, etc.

Cada capa deberá tener una tonalidad diferente, de forma, que facilite el poder cubriente de las capas superiores.

Todas las pinturas a utilizar se entregarán en sus envases originales, precintados, sin muestra de deterioro y acompañados de los certificados de fábrica y las instrucciones de almacenamiento y aplicación.

Los envases deberán llevar claramente visibles la firma del fabricante, la designación del producto, color, número de lote de fabricación y fecha de fabricación.

Se inspeccionarán los envases de los materiales comprobando que llegan precintados y sin deterioros y que cada envío de pinturas va acompañado de los correspondientes certificados de Control de Calidad del suministrador.

El almacenamiento se realizará conforme a las instrucciones del suministrador, conservándose los envases bajo techo, en lugar ventilado y protegido contra el fuego.

Las pinturas se prepararán y aplicarán de acuerdo con las instrucciones del suministrador, debiendo estar perfectamente mezcladas y manteniendo consistencia uniforme durante la aplicación. Solamente se utilizarán disolventes, espesadores o estabilizadores suministrados y recomendados por el suministrador y siempre siguiendo sus instrucciones.

### 54.3. SISTEMAS DE PINTADO A UTILIZAR

Se utilizarán dos sistemas diferenciados: uno para el exterior y otro para el interior.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**54.3.1. SISTEMA DE PINTADO EXTERIOR****54.3.1.1. PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES EXTERIORES**

Mediante chorreado hasta grado Sa2 1/2 según Norma SIS 05.59.00 del Standard Sueco (o Metal casi blanco SSPC-SP-10 de las Especificaciones de preparación de la superficie 1.971 del Consejo del Pintado de Estructuras de Acero o 2ª Calidad según la Norma Británica BS 4232-1967, o al grado Sa2 1/2 según Norma ISO-8501, mínimo en el momento de la aplicación, con un perfil de rugosidad de 30 a 50 micras, empleando un abrasivo silíceo con un diámetro de partícula de 0,8 a 1,5 mm.

El aire a presión utilizado debe estar seco y libre de contaminación y con la presión suficiente para mantener el standard del chorro especificado.

El abrasivo a utilizar en el chorreado debe ser arena de sílice, escoria de cobre o similar.

Si el chorreado se efectúa en instalaciones automáticas de granallado, se utilizará granalla metálica.

Estos abrasivos estarán exentos de humedad, limpios y sin contaminantes y provistos de la dureza apropiada para crear la rugosidad requerida.

En cualquier caso, la primera capa de imprimación debe cubrir totalmente el perfil de la rugosidad alcanzada.

Una vez efectuado el chorreado se cepillarán las superficies con útiles de cerda o fibra totalmente limpios, se soplará con aire comprimido y/o limpiará por aspiración para eliminar todo resto de residuos producidos durante el chorreado, como son polvo, contaminantes, etc., que pudieran estar depositados en las cavidades y esquinas del metal tratado.

La superficie chorreada será examinada con el fin de comprobar que esté totalmente exenta de aceite, cera y grasa. Si se observan zonas con su presencia, las mismas se limpiarán mediante lavado con disolventes, con limpiadores químicos o lavado con detergentes orgánicos.

**54.3.1.2. IMPRIMACIÓN**

Antes del tiempo máximo determinado en función de la humedad relativa (H.R.) se procederá a la aplicación de la capa de imprimación. En caso de detectarse zonas con principio de oxidación antes de la aplicación, se procederá de nuevo a chorrear las superficies para eliminar la capa de pasivado que se hubiese formado, volviéndose a limpiar mediante soplado y/o aspiración.

Con objeto de limpiar y eliminar los residuos de humos procedentes de las soldaduras, así como la presencia de sales de zinc y/o cualquier resto de contaminante, se procederá previamente a una limpieza en esas zonas con agua a presión y posterior desengrasado con trapos limpios.

Donde fuera necesario y en las zonas que posean dentaduras, astillados, incrustaciones, salpicaduras, cordones de soldadura visibles, serán limpiados mecánicamente.

Los cantos agudos serán redondeados de forma que el recubrimiento pueda ser aplicado con un espesor uniforme.

La superficie metálica debe estar seca y la temperatura del acero por encima de 3º C del punto de rocío, para que no se produzcan condensaciones.

Se aplicará una capa de Imprimación anticorrosiva a base de Silicato Inorgánico de Zinc según Norma MIL-P-38336 (o INTA 164.408).

El espesor de la capa de imprimación será de 70 micras de película seca, con un máximo de 100 micras y un mínimo de 60 micras.

En caso de realizarse la preparación de superficies previamente al conformado y soldado de las piezas, mediante un tratamiento en cabina automática de granallado, el abrasivo a utilizar será granalla metálica.

Se aplicarán y tendrán en cuenta las recomendaciones recogidas en el apartado Preparación de Superficies.

Inmediatamente después del granallado se aplicará una capa general a base de Shop Primer Alkid-Silicato de Zinc, 3ª generación, de color Rojo Oxido, con un espesor de película seca de 22 micras.

Este tratamiento permitirá la conformación y soldadura de las chapas, y tras un barrido general de la pieza según SPSS-SS y un chorreado de las superficies de las soldaduras y daños mecánicos y su correspondiente limpieza con agua presión, desengrasado con trapos limpios, etc., la aplicación de la Imprimación anticorrosiva a base de Silicato Inorgánico de Zinc del sistema general.

La aplicación de la capa de Imprimación se realizará en todos los casos en taller.

**54.3.1.3. PINTURA INTERMEDIA**

Se aplicará una capa de 100 micras de película seca (con un máximo de 150 micras y un mínimo de 80 micras) de pintura Epoxi-Poliámidas, según la Norma SSPC-Paint 22 Intermedia, con una formulación especialmente adecuada para la aplicación sobre silicatos de zinc, que asegure la perfecta adherencia de la misma, y minimice la formación de ampollas y cráteres en la capa superior de recubrimiento orgánico.

Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura intermedia en cantos, soldaduras, groetas, etc., antes de la aplicación general de la capa de 100 micras, para asegurar la cubrición en esos puntos conflictivos.

Esta capa será de color tal que facilite el suficiente contraste con la capa de acabado.

El tiempo máximo de repintabilidad, será como mínimo de 6 meses a 20º C.

La aplicación de la capa de pintura intermedia se realizará en todos los casos en taller.



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO****54.3.1.4. PINTURA DE ACABADO**

Se aplicarán dos capas con un total de 75 micras de espesor de película seca (con un máximo de 100 micras y un mínimo de 70 micras) de Esmalte Poliuretano Alifático repintable, sin tiempo límite de repintabilidad, según el tipo V de la SSPC-P5-Guide 17, en color a determinar por la Dirección de Obra.

Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura de acabado en cantos, soldaduras, groeras, etc., antes de la aplicación general de la capa de 75 micras, para asegurar la cubrición en esos puntos conflictivos.

El Poliuretano debe ser de alta retención de brillo y color, sin límite de repintabilidad, posibilitando los trabajos de reparación y futuros trabajos de mantenimiento.

La aplicación de las capas de pintura de acabado se realizará en todos los casos en obra.

**54.3.2. SISTEMA DE PINTADO INTERIOR****54.3.2.1. PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES INTERIORES**

Se realizará de forma idéntica a la de las superficies exteriores.

**54.3.2.2. IMPRIMACIÓN**

Antes del tiempo máximo determinado en función de la humedad relativa (H.R.) se procederá a la aplicación de la capa de imprimación. En caso de detectar zonas con principio de oxidación antes de la aplicación, se procederá de nuevo a chorrear las superficies para eliminar la capa de pasivado que se hubiese formado, volviéndose a limpiar mediante soplado y/o aspiración.

Se aplicará una capa de Imprimación Epoxi-Poliamida Universal, tolerante a humedades del 95 %, con un espesor de película seca de 50 micras, (con un mínimo de 40 micras).

La aplicación de la capa de imprimación se realizará en todos los casos en taller.

**54.3.2.3. PINTURA DE ACABADO**

Se aplicará una mano de pintura Epoxi-Amina sin disolvente con un espesor de película seca de 250/300 micras. Este recubrimiento epoxi sin disolvente satisface las exigencias en cuanto a la emisión de V.O.C. de la Norma UNE-48300 y resto de Directivas Comunitarias.

Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura de acabado en cantos, soldaduras, groeras, etc., antes de la aplicación general de la capa de 250/300 micras, para asegurar la cubrición de esos puntos conflictivos.

Al no contener disolvente ni alquitrán mineral, se contribuye de forma positiva a preservar de su acción al medio ambiente, y a favorecer la salud de los operarios que manipulan el producto, máxime en situaciones de pintado dentro de los cajones metálicos (espacios semi-cerrados).

El producto será de color claro para facilitar las labores de inspección y control de los trabajos.

Tendrá la posibilidad de aplicarse con pistola sin aire en frío, utilizando un extremo estrecho y baja presión.

Estará especialmente formulado para controlar la corrosión en zonas propensas a fallo prematuro (cantos vivos, tornillos, tuercas, y en general, resto de zonas críticas).

El material debe de tener una baja tensión de superficie y una alta viscosidad, asegurando en el filo más del 70 % de la película aplicada.

La aplicación de la capa de pintura de acabado se realizará en todos los casos en obra.

**54.3.3. PROCESO DE REPARACIÓN EN ZONAS DAÑADAS EN FASE DE OBRA**

En las zonas de difícil acceso con la pistola, se realizarán repasos a brocha entre las distintas capas hasta conseguir alcanzar el espesor especificado (cantos, groeras, alas, etc.).

Daños mecánicos: Las zonas en las que se haya dañado una o varias capas del sistema, pero sin llegar al acero, se repararán por medios mecánicos, usando cepillos rotativos provistos de lijas o lijado a mano para daños superficiales, procediendo a aplicar a continuación la capa o capas necesarias para recomponer el sistema.

Daños producidos por quemaduras y otros daños que lleguen al acero, se repararán mediante rotativos neumáticos o eléctricos, provistos con cepillos y/o lijas, hasta dejar la superficie limpia, según Norma ISO-8501, al grado St-3 o mediante chorreado al grado Sa2 1/2, con equipos de chorro controlado, tipo Vacumblast o Miniplast, con boquillas de tamaño apropiado, para poder efectuar la reparación de estas zonas, pero no dañar el sistema en las zonas próximas.

**54.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El suministrador presentará los Procedimientos de Pintura de acuerdo a los sistemas especificados, donde recoja las circunstancias de aplicación y sus propios criterios de aceptación y rechazo.

**54.4.1. LIMPIEZA Y PRETRATAMIENTO**

La limpieza se refiere a la eliminación del polvo y suciedad, aceites y grasas, óxidos diversos, contaminantes salinos, pinturas viejas, etc. cuya presencia afectaría a la adhesión del recubrimiento a la base metálica.

El pretratamiento implica cambios químicos en la superficie metálica con el fin de mejorar no sólo la adherencia del sistema metal/pintura, sino también la resistencia a la corrosión.

En todo caso, antes de proceder al chorreado, se limpiarán las manchas de aceite o grasa de las superficies con disolventes, según la Norma SSPC-SP-1.

Así mismo, se eliminarán previamente las costras gruesas de óxido, hojas de laminación del acero y, en su caso, las proyecciones de soldadura con cincel.



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

El aplicador dispondrá en el lugar de trabajo, en correcto uso, de:

- Microtest.
- Termómetro de ambiente.
- Termómetro de contacto.
- Higrómetro de lectura continua o Psicómetro giratorio.
- Visuales Sa 2 1/2 de la SIS 05.59.00.

No se podrá chorrear si:

- La humedad relativa es superior al 85 %.
- La condensación es inminente, esto es, si la temperatura superficial del acero no supera en 3º C al menos, a la temperatura del Punto de Rocío para las condiciones ambientales.
- No hay suficiente luz.
- El equipo de chorreado no está con sus respectivos filtros de agua y aceite correctamente purgados.
- Llueve o se teme vaya a llover en las próximas cuatro horas, si se está trabajando a la intemperie.
- Si el abrasivo estuviera húmedo o contaminado.

Las superficies se limpiarán al grado Sa 2 1/2 del Standard Sueco SIS 05.09.00, equivalente al Metal casi blanco SSPC-SP-10 de las Especificaciones de preparación de la superficie 1.971 del Consejo del Pintado de Estructuras de Acero o equivalente a 2ª Calidad según la Norma Británica BS 4232-1967, lo que supone eliminar de forma cuidadosa la costra de laminación, óxido, pintura y películas extrañas. El aspecto de la superficie de acero, una vez limpiada, deberá presentar un color grisáceo-metálico de aspecto ligeramente rugoso ausente de costras de óxido o calamina, pintura, etc., excepto ligeras manchas o rayas. Como mínimo, el 95 % de la superficie quedará libre de todo residuo visible, observándose en el resto solo ligeras decoloraciones.

Para la comprobación de esta limpieza se utilizarán los Standard fotográficos de la Norma Sueca antes citada.

El abrasivo empleado, habrá de ser arena de sílice pura o escoria de cobre. Estará exenta de arcillas, humedad o cualquier materia extraña, y su granulometría estará comprendida entre 0,8 y 1,5 mm.

No se podrá reutilizar la arena.

El perfil de rugosidad obtenido con la arena estará comprendida entre 30 y 50 micras sin que, en ningún caso, sea obstáculo para que los espesores se consideren eficaces, es decir, sobre las crestas, de acuerdo a la Norma SSPC-PA-2.

Si después del chorreado y de la limpieza se observaran hojas de laminación o defectos en la consecución del grado de limpieza solicitado, se eliminarán los defectos y se volverá a chorrear hasta conseguir que el aspecto coincida con la visual antedicha.

Una vez comprobado que el aspecto es el solicitado, se comprobará, también, la ausencia de contaminantes como polvo, grasa, humedad, etc.

Estas operaciones que se consideran muy importantes, serán controladas minuciosamente no pudiéndose aplicar la capa de imprimación hasta que la Dirección de Obra no haya dado el visto bueno a las mismas.

El equipo necesario para suministrar el aire a presión necesario para el chorreado, deberá ser un compresor equipado con sus correspondientes filtros, separadores de aceite y aire, con caudal efectivo de aire suficiente para las operaciones requeridas.

El equipo de chorro llevará, igualmente, sus correspondientes filtros de aire y aceite, sus mangueras en perfecto estado y boquilla adecuada.

Para verificar el contenido de humedad del aire se utilizarán telas de algodón o papel blanco absorbente, proyectando el aire sobre los mismos por espacio de 30-60 segundos, al menos dos veces durante cada turno de trabajo. Cualquier indicio de aceite o humedad que aparezca en el papel o en la tela obligará a la paralización del trabajo que no se reanudará hasta que se hayan adoptado medidas correctoras en los equipos o la sustitución de los mismos.

El equipo de chorro se mantendrá en condiciones aceptables de funcionamiento.

Si hay interferencias entre las operaciones de limpieza y pintura, realizándose las dos en la misma zona, se cuidará el no realizarlas al mismo tiempo. También en zonas donde las pinturas estuvieran todavía en fase de curado no se realizarán operaciones de chorro a no ser que estas zonas estén debidamente protegidas.

La iluminación será suficiente para permitir el contraste visual que garantice una evaluación continua de la calidad del trabajo realizado.

Cada día, antes del comienzo de los trabajos y cuando las circunstancias lo aconsejen a juicio de la Dirección de Obra, se comprobará que las condiciones ambientales son adecuadas para los trabajos de preparación de superficies y de pintado.

**54.4.2. APLICACIÓN DE PINTURAS (SISTEMAS Y MEDIOS)**

La imprimación se aplicará tan pronto como sea posible y siempre antes de que pase el tiempo máximo de acuerdo a la humedad relativa (H.R.) después del chorreado o de que aparezca huella alguna visible de oxidación, en cuyo caso la superficie volvería a ser chorreada, aunque no hubiera transcurrido el tiempo máximo.

Los equipos de proyección serán de las características recomendadas por el suministrador de las pinturas, en cada caso, permitiéndose el empleo de rodillos y brochas en casos especiales de aplicación.

Se verificará el contenido de humedad del aire de los equipos de proyección, de la misma manera que ya se ha indicado anteriormente para los equipos de chorreado.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

En cada mano de pintura se debe conseguir el espesor especificado y en particular, en la imprimación, si se detecta falta substancial de espesor, será necesario volver a chorrear antes de aplicar una nueva mano si ha transcurrido, al menos, un día desde la primera mano.

Cada mano de pintura ha de curar en las condiciones y circunstancias recomendadas por el suministrador o fabricante, en particular se cuidará respetar los plazos de curado de la capa intermedia, en el sistema de protección de superficies exteriores, en función de la humedad y temperaturas ambientales.

Para aplicar una mano, además de haber curado la mano anterior, ésta ha de estar perfectamente limpia y exenta de polvo, grasa o contaminantes. Además, deberá estar libre de humedad y condensación y si por necesidades de trabajo fuera necesario pintar, estas superficies se soplarán con aire hasta la total eliminación del agua, dejando un espacio de 20-30 minutos después de la operación de soplado y antes del comienzo del pintado.

Toda la pintura se aplicará uniformemente sin que se formen descuelgues, corrimientos de la película, grietas, etc., y se prestará especial atención a los bordes, esquinas, roblones, tornillos, superficies irregulares, etc.

No se podrá pintar si:

- La humedad relativa supera los límites fijados por el fabricante.
- La temperatura de la superficie esta fuera del intervalo fijado por el fabricante.
- La condensación es inminente.
- Llueve o se prevé lluvia en las próximas cinco horas.
- Hay viento.
- No hay suficiente luz.
- La mezcla ha superado su período de vida útil, según las instrucciones del Fabricante.

Cada capa de pintura a aplicar deberá tener distinto color o tonalidad a la anterior, con el fin de que exista contraste entre las mismas y poder saber cada zona en que fase de trabajo se encuentra.

Para la aplicación de una capa de pintura sobre una ya dada será necesario el visto bueno de la Dirección de Obra, después de que se haya comprobado el espesor de la capa anterior y el perfecto estado de limpieza y ausencia de humedad de las superficies a pintar.

**54.5. CONTROL DE CALIDAD**

Dentro de este apartado se distinguen tres tipos de control: control de identificación, control de recepción y control de aplicación del sistema.

**54.5.1. CONTROL DE IDENTIFICACIÓN**

Previo a este control, para la selección de un sistema de pintura, el fabricante se basa en la superación de una serie de ensayos acelerados tendentes a comprobar la capacidad anticorrosiva y la resistencia al envejecimiento. Tras este control se realizan unos ensayos tendentes a la perfecta identificación de

las pinturas de que consta el sistema, tanto desde el punto de vista de la composición como de las propiedades físicas.

Estos ensayos son:

**54.5.1.1. ENSAYOS RELACIONADOS CON LA COMPOSICIÓN**

- Contenido en vehículo fijo (INTA 160254)
- Contenido en pigmentos (INTA 160253A)
- Contenido en cenizas (NF-T30-603)

**54.5.1.2. ENSAYOS RELACIONADOS CON LAS PROPIEDADES FÍSICAS**

- Tiempo de secado (INTA 160229)
- Dureza de la película (Resistencia al rayado superficial, INTA 160302).
- Brillo especular (INTA 1602206B)
- Coordenadas de color CIELAB o bien LAB-HUNTER (ASTM D-2244-85)
- Ensayo de plegado (INTA 160246B)

**54.5.2. CONTROL DE RECEPCIÓN**

Este control, es tendente a la comprobación del material suministrado a obra y en el se realizarán ensayos rápidos de identificación y el control de las etiquetas identificativas.

**54.5.2.1. CONTROL DE LAS ETIQUETAS Y TOMA DE MUESTRAS.**

Las etiquetas identificativas contendrán:

- Nombre del fabricante
- Designación del producto
- Lote de fabricación
- Fecha de envasado

La toma de muestras se circunscribirá a un mínimo de una por lote, siendo aconsejable su práctica según el procedimiento y número indicado en la Norma INTA 160021, debiendo identificarse las muestras con los siguientes datos:

- Lugar y fecha de toma
- Tipo de sistema
- Lote de fabricación
- Fecha de fabricación
- Nombre del fabricante
- Nombre del producto
- En el caso de productos de dos componentes, de la parte de que se trata

**54.5.2.2. DEFINICIÓN DE ENSAYOS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

Los ensayos rápidos de identificación para el control de recepción serán los siguientes:

- Determinación del peso específico (INTA 160243)
- Determinación de la viscosidad (INTA 160218 ó INTA 160217A)
- Contenido en cenizas a 500°C (NF-T30-603)

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

- Determinación de la materia fija y volátil (INTA 160231A)

La evaluación que se realizará por lotes se hará según los siguientes criterios:

- Únicamente en un 5% de los casos se tolerarán resultados inferiores a los esperados.
- Los valores inferiores citados, no lo serán en un porcentaje superior al 10% del valor esperado.

Caso de no obtener resultados satisfactorios se procederá a una nueva toma de muestra por duplicado, y en presencia del fabricante, reservándose una serie de muestras como testigo por si hubiese contestación de los resultados. Si los resultados fuesen negativos (no identificación positiva) y no se hubiese comprobado una sustitución de productos, ajena a la voluntad del fabricante (para lo cual deberá proporcionar los datos de su control de calidad interno, fabricación, así como cuantos considere necesarios), se procederá a la práctica de los ensayos de identificación, para eliminar dudas al respecto. En el proceso de identificación se admitirá igual proporción de valores inferiores, tanto en número como en valor, que en el caso del control de recepción.

Si el resultado de estos nuevos ensayos no fuese positivo, el fabricante procederá a la sustitución del material o materiales no conformes por otros que correspondan a las características de los ensayos.

Si el fabricante hubiese cambiado la formulación de alguno de los productos utilizados, se verá obligado a realizar los ensayos de idoneidad, como si se tratase de un nuevo sistema, debiendo cambiar su denominación.

**54.5.3. CONTROL DE APLICACIÓN DEL SISTEMA**

El control de aplicación tiene por objeto eliminar los fallos del sistema que tuviesen su origen en una mala aplicación. Por este motivo se deberán observar estrictamente las condiciones indicadas por el fabricante en la ficha del sistema e información técnica adjunta a la misma.

**54.5.3.1. ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE TRABAJO**

Las diversas operaciones que constituyen la aplicación de un sistema de pintura, habrán de estar contempladas en su totalidad en el marco del conjunto de la obra, incluyendo las propias operaciones de control y los tiempos necesarios para su realización.

Los planes de trabajo serán conocidos por:

- El Director de Obra
- El Jefe de Obra
- El Inspector designado
- El responsable de la casa aplicadora

Además los conocerán todas aquellas personas que intervengan en el proceso de pintado en labores de responsabilidad.

**54.5.3.2. ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE CONTROL**

Deberá considerar las siguientes operaciones:

**Con respecto a la limpieza superficial**

- Inspección previa de la superficie.
- Comprobación de equipos y medios de limpieza.
- Valoración de las condiciones ambientales.
- Determinación del grado de limpieza alcanzado.

En el control de las operaciones de limpieza se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Ausencia de zonas con corrosión localizada pronunciada.
- Redondeo de aristas vivas, si es que tal operación se hubiese prescrito.
- Prueba de viabilidad de logro del grado de limpieza previsto, con los medios disponibles (testigos no inferiores a 2.000 cm<sup>2</sup>).
- Limpieza y sequedad del aire comprimido usado.
- Las condiciones ambientales se determinarán antes de proceder a la limpieza, debiendo observarse el intervalo máximo que puede permanecer desnuda la superficie limpia antes de aplicar la pintura, por si ello no fuese posible. En tal caso no se procederá a la limpieza.

Las condiciones ambientales habrán de ser las siguientes:

- La temperatura de la superficie habrá de estar al menos 3°C por encima del punto de rocío.
- Las condiciones de humedad relativa y temperatura habrán de estar en el intervalo de las indicadas en la ficha técnica, para la primera capa a aplicar.
- En cuanto a los intervalos de tiempo que la superficie puede permanecer desnuda como máximo serán:
  - Si la H.R. no supera el 60% el intervalo máximo será de 6 horas.
  - Si la H.R. no supera el 75% el intervalo máximo será de 4 horas.
  - Si la H.R. no supera el 85% el intervalo máximo será de 2 horas.

Tras la limpieza se comprobará el grado de la misma (según SIS 055900) y la ausencia de polvo, grasa y humedad.

**Con respecto a las labores de pintado**

- Comprobación de la identificación de las pinturas.
- Comprobación de la adecuación de la superficie a pintar (verificación de las operaciones previas y controles).
- Comprobación de la adecuada preparación de los productos.
- Determinación del espesor húmedo alcanzado (opcional).
- Detección de zonas mal recubiertas.
- Comprobación del grado de adherencia.
- Determinación del espesor seco alcanzado (por capas, y total del sistema).

**Preparación de probetas**

Con el fin de que la Dirección de Obra pueda realizar pruebas de adherencia destructivas, el Contratista preparará un mínimo de seis probetas con los dos sistemas completos, realizados en los mismos plazos y circunstancias que la obra real, bajo la supervisión de la Dirección de Obra, de dimensiones 150 x 75 x 3 mm aproximadamente.

**Instrumentos de medición y control**

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

Para la eficaz realización de su control de calidad, el Aplicador dispondrá y usará, al menos, los siguientes instrumentos:

- Termómetro de ambiente.
- Termómetro de contacto.
- Higrómetro de lectura continua.
- Visual de comparación Sa 1/2 SIS 05.59.00.
- Medidor de espesores en húmedo.
- Medidor de espesores en seco.
- Medidores de adherencia.
- Rugosímetro TATOR.
- Papel blanco absorbente o tela de algodón.
- Lupas.
- Linternas.

**Espesores eficaces de película seca**

Los espesores eficaces, sobre crestas del perfil del chorro, se medirán según la SSPC-PA-2, descontando la influencia de la rugosidad, y las manos anteriores, cuando las hubiera.

**Adherencia del Sistema Completo**

Método A (X-cut) de ASTM D 3359

- Deseable, 5 A
- Mínimo, 4 A

Ensayo corte por enrejado de INTA 160299 clasificaciones

- Deseable, 0
- Mínimo, 1

Adhesión téster ELCOMETER

- Deseable, por encima de 40 kp/cm<sup>2</sup>
- Mínimo, 30 kp/cm<sup>2</sup>

En todos los casos, los valores extremos solo se permitirán en un máximo del 20 % de las mediciones.

**Duración y garantía del tratamiento anticorrosivo**

Al Contratista se le exige una garantía expresa de DOS (2) años a partir de la recepción definitiva de la Obra.

Esta garantía se extiende, aun cuando el Contratista omitiera expresarlo en su Oferta, a la totalidad de la superficie, incluyendo, en particular, aristas y soldaduras.

La Garantía será con referencia al grado Re 0 de la Escala Europea de Grados de Corrosión SIS 18 51 11, o al nº 10 de la SSPC Guide to Vis 2, es decir con deterioros nulos, (0%).

De la Garantía solo pueden excluirse los daños causados por fuerza mayor o terceros, pero no ninguno de los achacables a la calidad de las pinturas o a su correcta ejecución.

Cualquier defecto de esta índole como cuarteado, enyesado, formación de ampollas, desconchados o corrosión, según las Normas INTA 16 02 71 a 76 A, deben estar ausentes en todo punto de la Obra.

En caso contrario, el Contratista deberá corregirlos a la mayor brevedad posible.

La omisión por parte del Contratista de la verificación y corrección, en su caso, de los defectos, prolongará el plazo de validez de la Garantía hasta la realización de los trabajos de reparación por el Contratista o por terceros, a su costa, si aquel no respondiera eficazmente.

A partir de las reparaciones, se volvería a empezar a contar el plazo de DOS (2) años sobre las zonas reparadas.

**54.6. MEDICIÓN Y ABONO**

La preparación de la superficie se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente y por lo tanto no habrá lugar para su abono por separado.

La pintura para estructuras metálicas se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) obtenidos de las secciones y vistas en los Planos.

Se abonará según el precio unitario correspondiente recogido en el Cuadro de Precios Nº 1.

Dentro del precio de esta unidad de obra están incluidos y por tanto, no se consideran de abono, todos los medios auxiliares necesarios para ejecutar la unidad, así como los gastos correspondientes al control de calidad.

**55. KG. ACERO EN ARMADURAS PARA HORMIGON ARMADO****55.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Se definen como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras lisas de acero trefilado, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes barras y mallas electrosoldadas de acero.
- Su corte, doblado y colocación, así como su posicionamiento y fijación para que no sufran desplazamientos durante el vertido y vibrado del hormigón.





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

- Los solapes no indicados en los planos, las mermas y los despuntes.

**55.2. MATERIALES**

Los aceros a emplear en armaduras y mallas cumplirán las condiciones especificadas en el Artículo 241 del presente Pliego.

Las armaduras estarán formadas por aceros del tipo B400S ó B500S, según se indique en los planos.

**55.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las barras y mallas electrosoldadas se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa durante el vertido y compactación del hormigón, siendo preceptivo el empleo de separadores que mantengan las barras principales y los estribos con los recubrimientos mínimos exigidos por la Instrucción EHE-08.

El doblado de la armadura se realizará en frío. No se enderezarán codos, excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Las restantes condiciones de la ejecución de esta unidad de obra serán las indicadas en la misma Instrucción EHE.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y, en su defecto, en el artículo 600 del PG-3.

**55.4. CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en Artículo 241 del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en el presente capítulo, especialmente en lo referente a dimensiones y recubrimientos así como el diámetro y el tipo de acero empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

No se podrá proceder al hormigonado hasta recibir, por parte de la Dirección de Obra, la aceptación de la colocación de las armaduras.

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras serán las siguientes:

- Longitud de corte, L
  - Si  $L < 6$  metros:  $\pm 20$  mm
  - Si  $L > 6$  metros:  $\pm 30$  mm
- Dimensiones de barras dobladas, L
  - Si  $L < 0,5$  metros:  $\pm 10$  mm

- Si  $0,5$  metros  $< L < 1,50$  metros:  $\pm 15$  mm
- Si  $L > 1,50$  metros:  $\pm 20$  mm

- Recubrimiento

- Desviaciones en menos: 5 mm
- Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:

Si  $h < 0,50$  metros: 10 mm

Si  $0,50$  m  $< h < 1,50$  metros: 15 mm

Si  $h > 1,50$  metros: 20 mm

- Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas, L.

- Si  $L < 0,05$  metros:  $\pm 5$  mm
- Si  $0,05$  m  $< L < 0,20$  metros:  $\pm 10$  mm
- Si  $0,20$  m  $< L < 0,40$  metros:  $\pm 20$  mm
- Si  $L > 0,40$  metros:  $\pm 30$  mm

- Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso.

- Si  $L < 0,25$  metros:  $\pm 10$  mm
- Si  $0,25$  m  $< L < 0,50$  metros:  $\pm 15$  mm
- Si  $0,50$  m  $< L < 1,50$  metros:  $\pm 20$  mm
- Si  $L > 1,50$  metros:  $\pm 30$  mm

**55.5. MEDICIÓN Y ABONO**

Las armaduras se medirán por kilogramos (kg) colocados en obra, deducidos de los planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos teóricos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los mismos. Dichos pesos teóricos serán los siguientes:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	PESO (kg/m)
4	0,10
5	0,15
6	0,22
8	0,39
10	0,62
12	0,89
16	1,58
20	2,47
25	3,85
32	6,31





PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	PESO (kg/m)
40	9,86
50	15,41

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores y otras causas ejecute el Contratista, así como ningún porcentaje en concepto de recortes, patillas, ganchos, separadores, soportes, alambre de atado, etc., ni los solapes que, por su conveniencia, realice y no se encuentren acotados en los planos. Tampoco serán de abono los solapes no especificados en los planos, que se consideran incluidos en el precio.

Las armaduras se abonarán según los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

El mallazo se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) y se abonarán según los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº1 en función del diámetro y la distancia entre barras.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**56. M3.OBRAS DE HORMIGÓN****56.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Se definen como obras de hormigón las realizadas con este producto, mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- La fabricación o el suministro del hormigón.
- Su puesta en el interior del molde, formado por los encofrados, utilizando los medios necesarios, tales como canaletas, bombas, grúas, etc.
- El vibrado con el objeto de evitar la formación de coqueras.
- El curado del hormigón y la protección contra lluvia, heladas, etc.

**56.2. MATERIALES**

Los hormigones a utilizar cumplirán lo especificado en el correspondiente capítulo del presente pliego. Dichos hormigones serán los indicados en planos.

La consistencia del hormigón a la salida de la central sin la adición de aditivo alguno garantizará un cono inferior a 4 cm.

Los aditivos que en su momento puede aprobar el Director de las Obras con motivo de aumentar su trabajabilidad se añadirán sobre el camión hormigonera una vez llegado al tajo de obra, garantizándose, al menos, un amasado enérgico durante diez minutos. La trabajabilidad en ningún caso podrá lograrse a base de aireantes.

**56.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS****56.3.1. CONDICIONES GENERALES**

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye entre otras las operaciones descritas a continuación.

**56.3.1.1. TRANSPORTE**

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

- Vehículo sobre ruedas: 150 m
- Transportador neumático: 50 m
- Bomba: 500 m
- Cintas transportadoras: 200 m

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.7 del PG-3/75.

**56.3.1.2. PREPARACIÓN DEL TAJO**

Antes de verter el hormigón fresco sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de estos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre si mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado y al hormigón de limpieza o relleno, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permita a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Asimismo, se comprobará la limpieza de las armaduras y hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HM-15 de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo para limpieza de igualación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

**56.3.1.3. DOSIFICACIÓN Y FABRICACIÓN DEL HORMIGONADO**

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE-08 y el correspondiente Artículo del Capítulo II del presente Pliego.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

**56.3.1.4. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN**

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Director de Obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El Contratista propondrá la planta de suministro a la Dirección de Obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma.

Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

Deberán disponerse andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la circulación del personal, de vertido, puesta en obra y compactación, sin que por ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida.

La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte y puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear para su aprobación o comentarios.

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, lo cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego, será de aplicación lo indicado en el artículo 71.5 de la Instrucción EHE-08 y, en su defecto, en el apartado 610.6 del PG-3.

**56.3.1.5. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN**

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigonee por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que la Dirección de Obra autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de vibradores y los valores de los citados parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá asimismo a la Dirección de Obra la dotación mínima de vibradores existentes en cada momento en cada tajo, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibrador, disponibles en la obra. En cualquier caso, en un tajo donde se produzca el hormigonado, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, asimismo, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 71.5 de la Instrucción EHE-08 y, en su defecto, en el apartado 610.6 del PG-3.

**56.3.1.6. JUNTAS DE HORMIGONADO**

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de esta manera, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de la junta

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

En los contactos de cimentaciones y zapatas con alzados se realizará la junta por medio de una llave. Asimismo en aquellas piezas que por sus especiales características lo ordene la Dirección de Obra, se dispondrán llaves en las juntas horizontales y bandas de P.V.C. en las verticales.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones especialmente para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles o no subsanables, o por causas de fuerza mayor quedará interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71.5 de la Instrucción EHE-08, y en su defecto, en el apartado 610.6 del PG-3.

**56.3.1.7. CURADO DEL HORMIGÓN**

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como norma general se prolongará el proceso de curado un mínimo de siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, que en su caso determinará la Dirección de Obra. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete (7) días en un cincuenta por ciento (50%) por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego por aspersión que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el Artículo 27 de la Instrucción EHE-08.

Otro procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

En ningún caso se permitirá el empleo de agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. La utilización de productos filmógenos deberá ser previamente aprobada por la Dirección de la Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 71.6 de la Instrucción EHE-08 y, en su defecto, en el apartado 610.6 del PG-3.

**56.3.1.8. ACABADO DE HORMIGÓN**

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 610 del PG-3.

**56.3.1.9. OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO A LA EJECUCIÓN**

Será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

**56.3.1.10. PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA ACCIONES FÍSICAS Y QUÍMICAS**

Será de aplicación lo indicado en el artículo 37 de la Instrucción EHE-08.

**56.3.1.11. UTILIZACIÓN DE ADITIVOS**

El Contratista, para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE-08, siendo facultad de la Dirección de Obra la autorización de utilización los mismos.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la Dirección de Obra a petición del Contratista.

56.3.2. HORMIGONADO EN CONDICIONES ESPECIALES

56.3.2.1. HORMIGONADO EN TIEMPO LLUVIOSO

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón o su acabado.

La iniciación o continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada previamente por la Dirección de Obra, contando con las protecciones necesarias en el tajo. Cualquier sobrecosto debido a este motivo no será de abono.

En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los medios de que dispondrá en cada tajo que se vaya a hormigonar para prever las posibles consecuencias de la lluvia durante el período de fraguado, no pudiendo comerzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la aprobación expresa de dichos medios por parte de la Dirección de Obra y el suministro de los mismos a cada tajo por parte del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6.5 del PG-3.

56.3.2.2. HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO

Se seguirán las directrices de la Instrucción EHE-08.

Si la superficie sobre la que se ha de hormigonar presenta síntomas de haberse helado, antes de proceder a la fase siguiente de hormigonado será necesario proceder al saneo completo, mediante repicado, de la superficie afectada.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados. En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista. En cualquier caso, la decisión de hormigonar a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5°C) deberá ser adoptada por la Dirección de Obra.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa de la Dirección de Obra, quedando excluidos los productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen el ion cloro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71.5 de la Instrucción EHE-08 y, en su defecto, en el apartado 610.6.5 del PG-3.

56.3.2.3. HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

Se seguirán las directrices de la Instrucción EHE-08.

Si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40°C) y hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que se adopten medidas especiales aprobadas por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 71.5 de la Instrucción EHE-08 y, en su defecto, en el apartado 610.6.5 del PG-3.

56.3.3. CONDICIONES PARTICULARES DE EJECUCIÓN

56.3.3.1. HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y RELLENO

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo y calidad HM- 15 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm).

Cuando no sea posible esta operación, por haber sido eliminado el terreno por su mala calidad, se procederá al relleno con hormigón de calidad HM-15 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm), hasta la cota definida en los planos. Cuando este relleno se realice a media ladera, el talud exterior del hormigón será 1H:3V.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña durante el hormigonado.

56.3.3.2. HORMIGONES ESTRUCTURALES

Bajo ningún concepto se comenzará el hormigonado de un elemento estructural mientras la Dirección de Obra no de su aprobación al replanteo, alineación, nivelación y aplomado de las armaduras y encofrados.

En el siguiente cuadro se reflejan las tolerancias dimensiones máximas permitidas a los hormigones estructurales.

Desviación de la vertical en muros, estribos, eje de pilares y capiteles.	± 1/1000 de la altura
Desviación máxima de la superficie plana medida con regla de tres metros.	5 mm
Desviación máxima en la posición del eje de un pilar respecto de la teórica.	20 mm
Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros.	± 1/1000 de la dimensión



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

En todo aquello que no contradiga las indicaciones, que respecto a las tolerancias admisibles, se hace referencia en el presente Pliego, será de aplicación las indicaciones del Anejo N.º 11 de la Instrucción EHE-08.

Cuando como consecuencia de un hormigonado defectuoso o de cualquier otra causa aparezcan coqueras en los paramentos de hormigón, éstas serán tratadas por el Contratista, sin derecho a abono de ningún tipo. Las coqueras de poca importancia superficial y que no pongan al descubierto armaduras se limpiarán con agua, tratándose a continuación con un latex de imprimación y rellenándose por último con mortero sin retracción fratasado. En las coqueras importantes por su superficie o por dejar al descubierto armaduras se picará el hormigón, lavándolo con agua para, a continuación, proceder al tratamiento con resina epoxi de imprimación y agarre y, rellenar, por último, el hueco con mortero sin retracción previo encofrado con los correspondientes bebederos.

**56.3.3.3. HORMIGÓN EN MASA O ARMADO EN CIMENTACIONES**

Se utilizarán hormigones HM-20 (sólo en masa), HA-25 y HA-30, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones normalmente se verterán y sólo excepcionalmente se colocarán por bombeo.

Las soleras se verterán sobre una capa de hormigón de limpieza o relleno, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, y sus juntas serán las que se expresan en los planos o las que en su caso determine el Director de Obra.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón, sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación, y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores, ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

En las soleras, la superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En caso necesario se fratarán para conseguir las tolerancias pedidas. Las desviaciones de la superficie acabada respecto a la teórica no deberán ser superiores a tres milímetros (3 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m) de longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a cinco milímetros (5 mm).

En las zapatas y cimentaciones, en general, las tolerancias cumplirán lo indicado en el cuadro general de tolerancias previamente indicado.

**56.3.3.4. HORMIGÓN ARMADO EN MUROS**

Se utilizarán hormigones HA-25 y HA-30, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

El hormigonado en muros, alzados, estribos y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos. Con la aprobación del

Director de Obra se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el apartado correspondiente, juntas de hormigonado, del presente Pliego.

Previamente al hormigonado se comprobarán los taludes, mechinales, berenjenos y juntas de cuadradillo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o especificado por la Dirección de Obra.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros (2 m) de altura por día de trabajo, siendo la tongada máxima de cincuenta centímetros (50 cm).

**56.3.3.5. HORMIGÓN ARMADO EN PILAS Y CAPITELES**

A todos los efectos se entienden por pilas los elementos cuya dimensión vertical sea mayor que tres veces la máxima dimensión horizontal. Se entiende por capitel el elemento de remate superior de las pilas sobre el que se apoyan las vigas, losas o tableros.

Se utilizarán hormigones HA-25 y HA-30, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán generalmente por medio de bombas.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de construcción fijadas en los planos. Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los planos si lo autoriza el Director de Obra y siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros de altura por día de trabajo.

**56.3.3.6. HORMIGÓN ARMADO EN VIGAS Y LOSAS NO PRETENSADAS**

Se utilizarán hormigones HA-25, HA-30 y HA-35, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación y retracción fijadas en los planos.

No podrán establecerse juntas de construcción salvo causa de fuerza mayor, en cuyo caso deberá ser autorizado por el Director de Obra, siempre de acuerdo con lo indicado en el mencionado apartado de juntas de hormigonado. Por tanto, el Contratista deberá disponer de, al menos, una bomba de reserva siempre que proceda al hormigonado de estos elementos, sin cuya condición no podrá comenzar los trabajos correspondientes a la unidad de obra.

Los tableros de puente deberán disponer de unas guías que aseguren que el acabado superficial de los mismos es acorde con los peraltes y pendientes longitudinales.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**56.3.3.7. HORMIGÓN PRETENSADO EN LOSAS**

Se utilizarán hormigones HP-30, HP-35 y HP-40, con tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm) y cuarenta milímetros (40 mm).

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas fijadas en los planos para separar los diferentes elementos isostáticos. No podrán establecerse en ningún caso juntas de construcción.

**56.4. CONTROL DE CALIDAD**

El Control de Calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 92 de la Instrucción EHE-08 y, en el caso de que fuese necesario, se aplicará lo señalado en el Artículo 101 de la citada Instrucción.

**56.5. MEDICIÓN Y ABONO****56.5.1. CONDICIONES GENERALES**

Los precios incluyen el suministro de los materiales, la limpieza de encofrados y armaduras, la preparación de juntas, la fabricación, el transporte y puesta en obra, incluso bombeo cuando fuera necesario de acuerdo con las condiciones del presente pliego y el vibrado y curado del hormigón, incluso las protecciones por tiempo lluvioso, caluroso o frío.

Asimismo, en la aplicación de los precios se entienden incluidas las obras necesarias para el adecuado vertido del hormigón. Tampoco se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerancias, o que presenten defectos.

**56.5.2. HORMIGÓN DE LIMPIEZA**

El hormigón de limpieza se medirá por metros cúbicos ( $m^3$ ), aplicando un espesor constante de diez centímetros (10 cm) a las dimensiones teóricas de excavación de la cimentación indicadas en los planos, se supondrá equivalente a las dimensiones en planta del elemento aumentadas en diez centímetros (10 cm) en dirección perpendicular a cada paramento.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

**56.5.3. HORMIGÓN DE RELLENO**

El hormigón de relleno se medirá por metros cúbicos ( $m^3$ ) de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos si se trata de rellenos previstos, o, en otro caso, con las indicaciones de la Dirección de Obra. En ningún caso serán de abono los rellenos de hormigón debidos a excesos de excavación no autorizados por escrito por la Dirección de Obra.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

**56.5.4. HORMIGONES ESTRUCTURALES**

Los hormigones estructurales se medirán por metros cúbicos ( $m^3$ ), de acuerdo con las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

A efectos de medición y abono se diferenciarán los siguientes grupos de hormigones:

- Hormigón en masa en cualquier elemento y armado en soleras, cimentaciones, zapatas y encepados.
- Hormigón en muros, alzados, estribos y pórticos o marcos de luz inferior a cinco metros (5 m).
- Hormigón en pilas, columnas y capiteles.
- Hormigón en vigas, forjados, losas (no soleras) y tableros no pretensados.
- Hormigón en tableros pretensados.

Dentro de cada uno de estos grupos se incluyen las unidades de obra correspondientes a diferentes resistencias características, diferentes tamaños máximos de áridos y diferentes tipos de ambientes a los que se puede encontrar expuesto el hormigón.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, según los criterios enumerados anteriormente (resistencia, tamaño del árido, ambiente).



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**57. KG. ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS METÁLICAS****57.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Se define como estructura metálica los elementos o conjunto de elementos de acero que forman parte resistente y sustentante de una construcción.

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras mixtas de acero y hormigón.

No es aplicable este artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos contruidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

Esta unidad comprende:

- El suministro de todos los materiales empleados, tales como perfiles, tornillos, chapas, etc.
- La elaboración en taller de los diferentes elementos integrantes de la estructura.
- La carga, transporte, descarga y movimientos interiores de todos los elementos.
- El montaje de la estructura, incluyendo conectadores, las estructuras de soporte provisionales, y cuantas operaciones sean necesarias como gateos, apuntalamientos, lastrados, construcciones parciales por elementos o módulos y el ensamblaje parcial o total, las uniones, soldadura en obra, etc.
- Los trabajos de acabado, limpieza y chorreado, así como repasos que se deban efectuar en el sistema de pintado una vez terminado éste y originados por soldaduras, daños mecánicos, arriostrados provisionales, etc.
- Todos los materiales auxiliares, mecánicos y personal necesario para la ejecución de los trabajos.
- Los ensayos mecánicos, de composición química, controles por líquidos penetrantes, partículas magnéticas, radiografías o ultrasonidos, etc., de acuerdo con las condiciones exigidas por este Pliego y la normativa vigente.

**57.2. MATERIALES****57.2.1. ACEROS LAMINADOS**

Los materiales de aceros laminados para Estructuras Metálicas deberán cumplir con las condiciones indicadas en el artículo 250 del presente Pliego.

**57.2.2. TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS**

Se definen como tornillos, los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado, que se emplean como piezas de unión o para ejercer un esfuerzo de compresión.

Los tornillos pueden ser de tres clases:

- Ordinarios
- Calibrados
- De alta resistencia

En todo caso cumplirán con lo especificado para ellos en las normas NBE-MV-106 y NBE-MV-107.

**57.2.3. ELECTRODOS****57.2.3.1. SOLDADURA MANUAL POR ARCO ELÉCTRICO**

Se emplearán electrodos con revestimiento básico, de bajo contenido en hidrógeno, y serán tales, que las propiedades químicas y físicas de las soldaduras resultantes, superen las características resistentes especificadas en este Pliego para el metal base. Los ensayos y pruebas de impacto correspondientes se harán de acuerdo con la elección del electrodo.

Estarán de acuerdo con la especificación UNE 14-003 con la AWS/ASME 5.1 y AWS A 5.5. En cuanto al tipo de acero a soldar, estarán de acuerdo con las especificaciones de la Norma AWS D.1-1. Si esta última no contempla alguno de los tipos de acero a soldar, el Contratista preparará un procedimiento específico de soldadura para cada tipo de unión que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra, antes de su uso. Adicionalmente y en el caso de soldadura de acero estructural a armaduras, los electrodos deberán cumplir con AWS D 12.1.

Queda expresamente prohibida la utilización de electrodos de gran penetración en la ejecución de uniones de fuerza.

En las uniones realizadas en montaje no se permitirá el uso de electrodos cuyo rendimiento nominal sea superior a 120. La determinación del rendimiento y del coeficiente de depósito de electrodos revestidos se realizará de acuerdo a la Norma UNE 14-038.

Las dimensiones de los electrodos se ajustarán a la Norma UNE 14-220.

La determinación de la humedad total de los electrodos revestidos de ajustará a la Norma UNE 14.211.

**57.2.3.2. SOLDADURA AUTOMÁTICA POR ARCO SUMERGIDO**

Los electrodos para soldadura automática con arco sumergido estarán de acuerdo con la especificación AWS A5-17, AWS A5-23 y con la Norma AWS D 1-1, en cuanto a tipo de acero a soldar. En caso de que la Norma AWS D 1-1 no contemple alguno de los tipos de acero a soldar, el Contratista preparará un procedimiento específico de soldadura para cada tipo de unión que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra antes de su uso.

En cualquier caso el material de aportación tendrá características resistentes (incluso resiliencia) superiores a las del metal base.

**57.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS****57.3.1. CONDICIONES GENERALES**

El Contratista deberá atenerse a las condiciones generales que se establecen en las normas referentes a Estructura Metálica.

A no ser que se indique lo contrario, serán de aplicación la edición con revisiones, cambios y adendas, vigentes durante el período de fabricación y montaje de las estructuras, las siguientes Normas:

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

- Código Técnico de la Edificación
- DB-SE-A: Documento básico Seguridad Estructural Acero.
- Norma EM 62 Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento
- Normas UNE
  - UNE 7.010: Ensayo a la tracción de materiales metálicos a la temperatura ambiente.
  - UNE 7.014: Determinación cuantitativa del carbono en los aceros empleados en la construcción.
  - UNE 7.019: Determinación cuantitativa del azufre en los aceros empleados en la construcción.
  - UNE-EN ISO 439: Determinación del contenido de silicio total. Método gravimétrico.
  - UNE 7.029: Determinación cuantitativa del fósforo en los aceros empleados en la construcción.
  - UNE-EN ISO 7438:2006: Ensayo de doblado.
  - UNE 7.306: Ensayo de metales a flexión por choques.
  - UNE-EN ISO 6892-1:2010: Ensayo en tracción a temperatura ambiente.
  - UNE-EN 10160:2000: Examen por ultrasonidos de los productos planos de acero de espesor igual o superiores a 6 mm.
  - UNE-EN ISO 377:1998: Localización y preparación de muestras y probetas para ensayos mecánicos.
  - UNE-EN ISO 148-1:2011: Ensayo de flexión por choque con péndulo Charpy.
  - UNE-EN 287-1:2011: Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión.
  - UNE-EN 12517-1:2006: Ensayo radiográfico de uniones soldadas en acero, níquel, titanio y sus aleaciones.
  - UNE-EN 10021:2008: Condiciones técnicas de suministro generales para los productos de acero.
  - UNE-EN 10025-1:2006: Productos laminados en caliente de aceros para estructuras.
- Normas AWS (American Welding Society)
  - AWS D 1.1: Structural Welding Code (American Welding Code).
  - AWS A 5.1: Specification for Mild Steel Covered Arc-Welding Electrodes.
  - AWS A 5.5: Specification for Low-Alloy Steel Covered Arc-Welding Electrodes.
  - AWS D12.1: Reinforcing Steel Welding Code.
- Normas AISC (Manual of Steel Construction)
  - AISC: Specification for Structural Joints using ASTM A-325 A-490 Bolts.
  - AISC: Specification for the design, fabrication and Erection of Structural Steel for buildings Section 1.26.
  - AISC: Code of Standard practice for Steel Building and bridges.
- Normas DIN
  - DIN 8570: Tolerancias para construcciones soldadas.
- Normas INTA
  - INTA 164101 A
  - INTA 164201 A
  - INTA 164202 A
  - INTA 164218
  - INTA 164401 A
  - INTA 164407
  - INTA 164408
  - INTA 164702 A

- INTA 164703
- INTA 164705

De todas ellas, se considerarán en primer lugar las normas españolas, aplicándose las extranjeras complementariamente en aspectos no recogidos en aquellas.

En caso de que el Contratista principal solicite aprobación para subcontratar parte o la totalidad de estos trabajos, deberá demostrar, a satisfacción del Director de Obra, que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en esta clase de obras y además, los elementos materiales necesarios para realizarlas.

Durante el proceso de ejecución en taller, el Contratista estará obligado a mantener permanentemente en el mismo, durante la jornada de trabajo, un técnico responsable.

**57.3.2. FORMAS Y DIMENSIONES**

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los Planos, no permitiéndose al Contratista modificaciones de las mismas, sin previa autorización del Director de las Obras.

**57.3.3. UNIONES**

Los tipos de uniones pueden ser:

- De fuerza: Las que tienen por misión transmitir, entre perfiles o piezas de la estructura, un esfuerzo calculado.

Se incluyen dentro de las uniones de fuerza los empalmes, que son las uniones de perfiles o barras en prolongación.

- De atado: Cuya misión es solamente mantener en posición perfiles de una pieza, y no transmitir un esfuerzo calculado.

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los planos o, en casos especiales, los señalados en los planos de taller aprobados por el Director.

**57.3.3.1. UNIONES ATORNILLADAS**

- Agujeros

Los agujeros para tornillos se ejecutarán con taladro. Queda prohibida su ejecución mediante soplete, arco eléctrico o punzonado.

Cuando haya de rectificarse la coincidencia de agujeros taladrados, la operación se realizará mediante escariado mecánico.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros.

Siempre que sea posible, se taladrarán de una sola vez los agujeros que atraviesan dos o más piezas, después de armadas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas, se separarán para eliminar las rebabas.



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

Los diámetros de los agujeros, salvo excepciones justificadas, estarán dentro de los límites indicados en la norma correspondiente al tipo de tornillo.

En los tornillos calibrados es preceptiva la rectificación del agujero, y se comprobará que el diámetro rectificado es igual al de la espiga del tornillo.

- Colocación de tornillos calibrados

Los tornillos calibrados se designarán por sus diámetros nominales que corresponden al borde exterior del fileteado; su espiga o caña será torneada con diámetro igual al del agujero, con las tolerancias que se indican en la norma correspondiente.

Se colocarán siempre arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca. Si las superficies exteriores de las piezas unidas son inclinadas, se emplearán arandelas de espesor variable, con el ángulo conveniente para que la apretadura sea uniforme.

Todas las tuercas se fijarán mediante punto de soldadura, a excepción de aquellas piezas que sean desmontables, de cara al mantenimiento posterior de la estructura, que lo serán con arandelas de seguridad.

- Colocación de tornillos de alta resistencia

Las superficies de las piezas a unir deberán acoplar perfectamente entre sí después de realizada la unión. Estas superficies estarán limpias, y sin pintar. La grasa se eliminará con disolventes adecuados. Para eliminar la cascarilla de laminación de estas superficies, se las tratará con chorreado de arena hasta grado SA2½, inmediatamente antes de su unión.

Se colocará siempre arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. En una cara de la arandela se achaflanará el borde interno para poder alojar el redondeo existente entre la cabeza y la espiga; el borde externo de la misma cara se biselará también con el objeto de acreditar la debida colocación de la arandela.

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca, por lo menos en un filete, y está permitido que pueda penetrar dentro de la unión de piezas.

El diámetro del agujero será 1 mm mayor que el nominal del tornillo, pudiéndose aceptar una holgura máxima de 2 mm.

Las tuercas se apretarán mediante llaves taradas, que midan el momento torsor aplicado, hasta alcanzar el valor prescrito en planos para éste.

Los tornillos de la unión deben apretarse inicialmente al 80 % del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y terminar de apretarse en la segunda vuelta.

**57.3.3.2. UNIONES SOLDADAS**

Las uniones soldadas se podrán ejecutar mediante los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico, manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.
- Soldeo eléctrico, automático, por arco sumergido, con alambre-electrodo fusible desnudo.

- Soldeo eléctrico, semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible.

Nota: Este último procedimiento se prohíbe para las soldaduras a tope, permitiéndose su empleo en las soldaduras en ángulo.

La soldadura automática se empleará en fabricación pudiéndose utilizar la soldadura manual, en aquellas partes en que la soldadura automática sea impracticable.

Todos los procesos de soldadura y de reparación de zonas por soldadura, serán objeto de un procedimiento con indicación de características de materiales base, de materiales de aportación, preparaciones de borde y parámetros previstos en la Norma ASME IX, incluyendo temperaturas de precalentamiento entre pasadas y calor de aportación para soldadura de materiales S-355-JR y S-355-J2, procedimiento que deberá ser homologado, de acuerdo con esta Norma y aceptado por la Dirección de la Obra.

Las temperaturas mínimas de precalentamiento y entre pasadas a considerar para evitar posibles fisuras, se fijarán según los criterios indicados en la Norma AWS D. 1-1 y se efectuará su control mediante el uso de tizas termométricas.

Los soldadores, tanto de soldaduras provisionales como definitivas, deberán estar calificados según UNE-EN 287-1:2011 o ASME IX para las posiciones previstas en el procedimiento de soldadura.

Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa, salvo que se indique específicamente en los planos.

Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre, o el primer cordón de la cara posterior. Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa.

En todos los casos de soldadura a tope en los que no exista pletina soporte, se procederá a sanear la penetración por la segunda cara de la chapa antes de depositar los cordones correspondientes a la segunda cara. Se podrá sanear mediante burilado, arco gas o esmerilado, aunque en los casos en que se utilicen cualquiera de los dos primeros procedimientos, se realizará un acabado con esmeriladora. Una vez saneado se procederá a realizar una inspección mediante líquidos penetrantes, pudiendo entonces iniciar la soldadura.

Para unir dos piezas de distinta sección a tope, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25 % para obtener una transición suave de la sección.

El espesor de garganta mínimo de los cordones de soldadura de ángulo será de 3 mm. El espesor máximo será igual a 0,7 veces el menor de los espesores de las dos chapas o perfiles unidos por el cordón.

Los cordones laterales de soldadura de ángulo que transmitan esfuerzos axiales de barras, tendrán una longitud no inferior a 15 veces su espesor de garganta, ni inferior al ancho del perfil que unen. La



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

longitud máxima no será superior a 60 veces el espesor de garganta, ni a doce veces el ancho del perfil unido.

Los planos que hayan de unirse, mediante soldaduras de ángulo en sus bordes longitudinales, a otro plano, a o a un perfil para constituir una barra compuesta, no deberán tener una anchura superior a 30 veces su espesor.

Quedan prohibidas las soldaduras de tapón y de ranura.

Antes de la iniciación de las juntas soldadas, las piezas se colocarán y alinearán dentro de las tolerancias prescritas en este Pliego.

Para la ejecución de uniones soldadas deberán seguirse rigurosamente las secuencias de soldadura estudiadas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra.

La preparación de bordes para soldar deberá de realizarse exclusivamente de acuerdo con los procedimientos propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección de Obra, ajustándose a las instrucciones contenidas en los Planos del Proyecto.

El borde resultante de cualquier tipo de preparación quedará perfectamente uniforme y liso y estará exento de cualquier tipo de oxidación. Cuando el procedimiento base utilizado no produzca estos resultados se repasará mediante piedra esmeril hasta conseguirlo. Se considerará admisible una ligera coloración azulada consecuencia de un oxicorte.

Para el ajuste de bordes a soldar podrán emplearse elementos auxiliares punteados en las piezas, así como puntos de soldadura sobre los bordes. En este último caso, los puntos serán realizados por un soldador cualificado a fin de poder ser eliminados o incluidos como parte de la soldadura.

Los elementos auxiliares de ajustes serán punteados a las piezas solamente por una de sus caras, con el objeto de poder ser retirados sin producir mordeduras.

Los restos habrán de ser cuidadosamente eliminados.

Se evitará cuidadosamente que el sistema de ajuste utilizado pueda producir fuertes restricciones de movimiento durante la ejecución de la soldadura.

Los soldadores estarán provistos de piquetas manuales y cepillos y bien ellos o sus ayudantes de esmeriladores eléctricos o neumáticos. Con tales herramientas se limpiará la escoria cada vez que se interrumpa el arco, eliminando todo defecto que se aprecie, tal como porosidad, fisuración, proyección, irregularidades y zonas de difícil penetración.

En el caso de utilizarse esmeriladores neumáticos, irán provistos de filtros individuales de aceite y agua con el fin de evitar la contaminación de la soldadura.

El arco de los electrodos deberá iniciarse fuera del empalme y se mantendrá lo más corto posible.

No se permitirá controlar las distorsiones durante la soldadura mediante martilleo salvo en aquellos casos en que sea explícitamente autorizado por el Inspector de control adscrito a la Dirección de Obra y bajo su vigilancia. En cualquier caso, no podrán nunca martillearse ni los primeros cordones ni el último.

El acabado de las soldaduras presentará un aspecto uniforme libre de mordeduras y solapes. El material de aportación surgirá del base con ángulo suave, estando el sobreespesor de acuerdo con lo establecido en la Documentación Técnica.

Las operaciones de esmerilado de soldaduras, serán ejecutadas por personas prácticas en este tipo de trabajos; los esmerilados de acabado no se extenderán a los extremos exteriores de las barras a fin de no enmarcar y profundizar posibles mordeduras.

No se podrán realizar trabajos de soldadura a la intemperie en condiciones atmosféricas desfavorables tales como excesiva humedad, lluvia o viento. En tales circunstancias, el Contratista deberá proteger la zona de trabajo a satisfacción del Inspector de Control adscrito a la Dirección de Obra, previamente a la iniciación de cualquier operación de soldadura.

Como resultado de los distintos ensayos que se realicen, el Contratista recibirá instrucciones para la realización de reparaciones de soldadura. En general y bajo la vigilancia de un Inspector, procederá a sanear el defecto con una esmeriladora, comprobando que el defecto ha sido eliminado mediante ensayos con líquidos penetrantes. Previa conformidad del Inspector, se procederá a rellenar la zona saneada. Finalizada la reparación se volverá a inspeccionar con el fin de determinar si dicha reparación se ha efectuado a satisfacción.

En obra, cada unión será inspeccionada antes de iniciarse la soldadura en cuanto a la limpieza, cumplimiento de las tolerancias de ajuste, preparación de bordes y restricciones mecánicas. Ningún soldador podrá iniciar su trabajo sin que el Inspector de la Dirección de Obra haya dejado evidencia de su conformidad mediante una marca en las proximidades de la soldadura.

Se prohíbe la práctica viciosa de fijar las piezas a los gálibos de armado con puntos de soldadura.

Queda prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

**57.3.3.3. MANEJO DE ELECTRODOS**

El Contratista mantendrá los electrodos en paquetes a prueba de humedad situándolos en un local cerrado y seco a una temperatura tal que se eviten condensaciones.

El Contratista dispondrá de hornos para mantenimiento de electrodos en los cuales serán introducidos éstos en el momento en que los paquetes sean abiertos para su utilización. En aquellos casos en que las envolturas exteriores de los paquetes hayan sufrido daños, el Inspector de control adscrito a la Dirección de Obra decidirá si los electrodos deben ser rechazados, desecados o introducidos directamente en los hornos de mantenimiento. Habrá de tenerse en cuenta a tal efecto que la misión exclusiva de los hornos de mantenimiento será tener en buenas condiciones de utilización aquellos

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

electrodos que inicialmente lo estén y que por haber perdido su aislamiento de la atmósfera lo requieran.

Los electrodos recubiertos del tipo básico, cuyos embalajes no presenten una estanqueidad garantizada y se decida desecarlos, lo serán durante 2 horas, como mínimo, a una temperatura de  $225^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$ . Estos valores de temperatura y tiempo podrán modificarse en base a las recomendaciones de los fabricantes.

El fundente y las varillas para soldar, se almacenarán en locales cerrados, con el fin de evitar excesos de humedad. El fundente, antes de usarlo, se secará dos horas como mínimo a  $200^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$ , o tal como indique el fabricante.

El fundente que haya estado a temperatura ambiente más de dos horas no se usará a menos que sea secado, de acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior. El fundente seco puede mantenerse en una estufa a una temperatura no inferior a  $50^{\circ}\text{C}$  hasta usarlo. El reciclaje de la escoria del fundente no está permitido.

Con independencia de los que pudieran disponer en almacén, el Contratista situará hornos de mantenimiento en las proximidades de las zonas de trabajo de los soldadores. El soldador dispondrá de un recipiente cerrado en el cual colocará los electrodos que en pequeñas cantidades vaya retirando del horno de mantenimiento más próximo. Estos electrodos deberán ser utilizados en un plazo inferior a una hora.

En casos especiales en que los soldadores trabajen en condiciones ambientales de gran humedad, la Dirección de Obra podrá exigir que el Contratista provea a sus soldadores de hornos de mantenimiento individuales, de los cuales extraerá los electrodos uno a uno conforme vayan a ser utilizados.

Los Inspectores de Control de la Dirección de Obra podrán ordenar la retirada o destrucción de cualquier electrodo que a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista haya resultado en su opinión contaminado.

**57.3.4. PLANOS DE TALLER**

El adjudicatario, siguiendo las notaciones y directrices del DB-SE-A, preparará a partir de los planos generales del proyecto, planos de taller conteniendo en forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- Las contraflechas de vigas, cuando están previstas.
- La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, señalizando las realizadas en taller y las que se ejecutarán en obra.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, las preparación de bordes, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución individual de cada costura y general de la estructura.
- El diámetro de los agujeros de tornillos, con la indicación de la forma de mecanizado.
- Las clases y diámetros de los tornillos.
- Listados de los perfiles y clases de acero, pesos y marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

- Tolerancias de fabricación, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 6 de NBE MV-104. Estos planos deberán obtener la aprobación de la Dirección de la Obra antes de proceder a la elaboración de la estructura.

El Contratista, antes de comenzar la ejecución en taller entregará dos copias de los planos de taller al Director, quien los revisará y devolverá una copia autorizado con su firma, en la que, si se precisan, señalará las correcciones a efectuar. En este caso, el Contratista entregará nuevas copias de los planos de taller recogidos para su aprobación definitiva. Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalles respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación del Director, y se anotarán en los planos de taller todas las modificaciones.

**57.3.5. EJECUCIÓN EN TALLER**

El aplanado y el enderezado de las chapas, planos perfiles, se ajustarán con prensa, o con máquinas de rodillos. Queda prohibido el empleo de la maza o el martillo debido a que puede producir un endurecimiento excesivo del material.

Tanto las operaciones anteriores, como las de encorvatura o conformación de los perfiles, cuando sean necesarias, se realizarán preferentemente en frío; pero con temperaturas del material no inferiores a cero grados centígrados ( $0^{\circ}\text{C}$ ). Las deformaciones locales permanentes se mantendrán dentro de límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquellas no exceden en ningún punto del dos y medio por ciento (2,5 %); a menos que se sometan las piezas deformadas en frío a un recocido de normalización posterior. Así mismo, en las operaciones de curvado y plegado en frío, se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en el cordón comprimido del perfil que se curva; o de grietas en la superficie en tracción durante la deformación.

Cuando las operaciones de conformación u otras necesarias hayan de realizarse en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro, alrededor de los  $950^{\circ}\text{C}$ , interrumpiéndose el trabajo, si es preciso, cuando el color del metal baje al rojo sombra, alrededor de los  $700^{\circ}\text{C}$ , para volver a calentar la pieza.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del metal, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

El calentamiento se efectuará, a ser posible, en horno; y el enfriamiento al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.

Cuando no sea posible el eliminar completamente, mediante las precauciones adoptadas a priori, las deformaciones residuales debidas a las operaciones de soldeo, y éstas resultasen inadmisibles para el servicio o para el buen aspecto de la estructura, se permitirá corregirlas en frío, con prensa o máquina de rodillos, siempre que con esta operación no se excedan los límites de deformaciones indicados anteriormente, y se someta a la pieza corregida a un examen cuidadoso para descubrir cualquier fisura que hubiese podido aparecer en el material de aportación, o en la zona de transición del metal de base.

No se admitirá realizar este tipo de actividades después de procesos de soldadura, sin la expresa autorización de la Dirección de la Obra que podrá decidir su aceptación o no y la necesidad de

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

proceder a un tratamiento de eliminación de tensiones y de inspección de defectos en la zona soldada después del proceso de conformación.

El trazado se realizará por personal especializado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos de taller y las tolerancias máximas permitidas de acuerdo a lo establecido en el DB-SE-A. Se trazarán las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen, especialmente las de los nudos, con la marca de identificación y plano de taller en que queda definida. Esto no será preciso cuando se utilicen máquinas de oxicorte automáticas que trabajan sobre plantillas a escala reducida.

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte o plasma, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.

No se admite el corte por oxicorte de forma manual, sino solamente el oxicorte con máquina.

Deberán observarse, además, las prescripciones siguientes:

- El corte con cizalla solo se permite para chapas, perfiles, planos y angulares, hasta un espesor máximo de quince milímetros (15 mm).
- En el oxicorte, se tomarán las precauciones necesarias para no introducir en la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.
- Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte se mecanizarán antes de soldar mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior, o fresa, al objeto de eliminar los óxidos o calaminas provocadas por el proceso de corte, así como las rebabas y estrías que pudieran tener. Los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo queden a distancias inferiores a 30 mm de una unión soldada, serán preceptivamente mecanizados.

Se ejecutarán todos los chaflanes o biselados de aristas que se indiquen en los planos, ajustándose a las dimensiones e inclinaciones fijadas en los mismos.

Se ejecutarán los chaflanes mediante oxicorte automático, o con máquinas-herramientas, observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones dictadas anteriormente.

Aunque en los planos no pueda apreciarse el detalle correspondiente, no se cortarán nunca las chapas o perfiles de la estructura en forma que queden ángulos entrantes con arista viva. Estos ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán siempre en su arista con el mayor radio posible.

Los elementos provisionales que por razones de montaje, u otras, sea necesario soldar a las barras de la estructura, se desgazarán posteriormente con soplete, y no a golpes, procurando no dañar a la propia estructura.

Los restos de cordones de soldadura, ejecutados para la fijación de aquellos elementos, se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

En cada una de las piezas preparadas en el taller, se pondrá con pintura o lápiz graso, la marca de identificación con que ha sido designado en los planos de taller para el armado de los distintos elementos en taller y en obra.

**57.3.6. MONTAJE EN BLANCO**

La estructura metálica será, provisional y cuidadosamente, montada en blanco en el taller, presentándose las uniones de las piezas que hayan de ir soldadas, a fin de asegurar la perfecta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Si se trata de un lote de varios tramos idénticos, será preceptivo el montaje de uno por cada diez, o menos, tramos iguales; debiéndose montar en los demás solamente los elementos más importantes y delicados.

Deberán señalarse en el taller, cuidadosamente, todos los elementos que han de montarse en obra; y, para facilitar este trabajo, se acompañarán planos y notas de montaje con suficiente detalle para que pueda realizar dicho montaje persona ajena al trabajo del taller.

**57.3.7. MONTAJE****57.3.7.1. CONDICIONES GENERALES**

El montaje incluirá la colocación y fijación de los elementos metálicos de la estructura indicados en los planos.

El Contratista podrá premontar a pie de obra parte de la estructura para posterior izado y montaje, previa aprobación de la Dirección de Obra.

Los elementos añadidos por el Contratista por conveniencia propia serán retirados por él mismo sin que queden huellas de ellos.

Las placas de asiento se colocarán en su posición correcta y nivel adecuado, soportadas y alineadas por medio de cuñas de acero o calzos; las placas base columnas estarán provistas de tornillos de nivelación, según se indique en los planos.

Las partes de estructura que tengan interferencias con otras estructuras de Obra Civil, serán mantenidas en su posición bajo la responsabilidad del Contratista. Será deber del Contratista coordinar su trabajo con el Contratista de Obra Civil y de esta manera realizar los trabajos sin ninguna clase de perturbación.

Habrá que tener especial cuidado en la consideración de las flechas de paso de todos los montajes sobre los elementos fijos como pilas, cimentaciones, estribos, etc., esto deberá ser tenido en cuenta en la realización y definición del procedimiento de montaje particular.

Será deber del Contratista de la Estructura Metálica preocuparse por la perfecta colocación de aquellos elementos que no correspondiéndole su ejecución, estén directamente relacionados con el montaje de la estructura, como pueden ser: pernos de anclaje, cimentaciones de elementos provisionales, etc.

Las estructuras provisionales de apoyo, se construirán según los planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos a la Dirección de Obra, para su aprobación. El Contratista se

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

asegurará igualmente que las cimentaciones de dichas estructuras provisionales garanticen la tensión admisible del terreno sobre el que se basan.

El Contratista será responsable de la colocación adecuada alineación de todos los elementos de la estructura dentro de las tolerancias prescritas, realizando en caso necesario todos los gateos y cimbrados que fuesen prescritos por el procedimiento de montaje a ejecutar.

Los detalles correspondientes a soldaduras de elementos temporales que se hayan de instalar sobre la estructura, estarán de acuerdo con lo especificado en este Pliego y deberán ser sometidos a la correspondiente aprobación de la Dirección de Obra.

No se comenzará el atornillado definitivo, o soldeo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva; o, si se han previsto elementos de corrección que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de la forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Se procurará ejecutar las uniones de montaje de forma tal que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. En los casos en que sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubre hasta que no se hayan inspeccionado cuidadosamente los primeros.

Las tolerancias máximas que se admitirán, respecto de las cotas de los Planos, en la ejecución y montaje de las estructuras metálicas, serán las reflejadas en la EAE.

Además se tendrán en cuenta las tolerancias que puedan estar especificadas en los planos de Proyecto.

En el caso de la exigencia de unas contraflechas de ejecución en la estructura metálica, éstas habrán de ser tenidas en cuenta en el procedimiento de montaje particular, para obtener después de éste las coordenadas de proyecto para la estructura terminada.

**57.4. CONTROL DE CALIDAD**

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, su Manual de Control de Calidad, en el cual deben recogerse las técnicas a utilizar en esta materia.

El Control de Calidad se ajustará al Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.) que el Contratista está obligado a presentar antes del comienzo de los trabajos en taller para ser aprobado por la Dirección de Obra. Así mismo, la Dirección de Obra podrá modificar dicho P.P.I. en la medida que considere oportuno y de acuerdo a las necesidades que puedan ir surgiendo durante la realización de la Obra. El Contratista estará obligado al desarrollo de dicho P.P.I., salvo que por necesidades de ejecución o por causa justificada y tras consulta por escrito a la Dirección de Obra, ésta estimase oportuno modificar dicho desarrollo.

**57.4.1. CALIDAD DEL ACERO**

Tanto en las chapas como en los perfiles deberá constar la calidad y marca de procedencia, debiéndose entregar los certificados de calidad en origen de todo material empleado en la construcción.

Los controles a realizar se ceñirán a lo especificado en el Artículo 250 "Acero laminado para Estructuras Metálicas" del presente pliego.

**57.4.2. DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS**

El Contratista, por medio de su departamento de control de calidad y previo aviso a la Dirección de Obra, verificará que todas las piezas concuerdan con las medidas indicadas en los planos y presentará los protocolos de verificación a la Dirección de Obra.

Las tolerancias de espesor en chapas planas y las tolerancias dimensionales de los perfiles se deberán ajustar a lo prescrito en la norma DB-SE-A.

La Dirección de Obra confeccionará las hojas de control geométrico y dimensional a realizar, donde se detallarán claramente los puntos a controlar, medios a disponer, etc.

El Contratista está obligado a facilitar la realización de este control por los técnicos designados por la Dirección de Obra, y a atender a las correcciones que éstos le indiquen tanto durante la fabricación en taller como en el montaje en obra.

**57.4.3. UNIONES**

Una vez desarrollados los planos de taller y aprobados por la Dirección de Obra, ésta confeccionará las hojas de control a realizar, donde detalladamente se especificará los puntos a controlar en función de los porcentajes que a continuación se exponen:

- Uniones soldadas a tope con penetración completa de las uniones de elementos principales: 100% de las soldaduras de taller u obra mediante radiografía.
- Soldadura de elementos secundarios con elementos principales y soldaduras en ángulo: 50% mediante líquidos penetrantes, ultrasonidos o partículas magnéticas. De todas formas se realizará una inspección visual de la totalidad de las uniones soldadas sobre los siguientes aspectos: poros en los cordones, mordeduras, desbordamientos, control de convexidad o concavidad, otros defectos menores.

Las reparaciones se volverán a controlar, y en función del defecto detectado, la Dirección de Obra decidirá el número de controles necesarios a realizar a cada lado del tramo reparado, con el objeto de asegurarse de la eliminación completa de dicho defecto.

Las reparaciones y los ensayos motivados por las mismas, así como el aumento del número de controles debido a una baja en la calidad de Obra, serán por cuenta del contratista.

Si se observara un nivel de calidad que se aparte del nivel normal en un porcentaje elevado, se incrementarían los niveles de control, a juicio de la Dirección de Obra, pudiendo la misma ordenar al Contratista el empleo de procedimientos de control no considerados en este Pliego, como medida



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

complementaria de los aquí señalados, hasta volver a un nivel de calidad normal, según el criterio de dicha Dirección.

Cualquier incumplimiento de las Condiciones Técnicas observado por la Dirección de Obra durante la ejecución de la soldadura, será puesto en conocimiento del Técnico en Soldadura del Contratista, el cual viene obligado a tomar una acción correctora inmediata, con independencia de ello y en función de la gravedad y reincidencia de la falta, la Dirección de Obra podrá retirar la cualificación del soldador.

Serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, la homologación de los aparatos de soldadura, así como los certificados de regulación de amperímetros, voltímetros, etc.

**57.5. MEDICIÓN Y ABONO**

La unidad de medición, a efectos de pago, será el kilogramo de acero fijado en su posición definitiva y aceptado por la Dirección de Obra.

La unidad se abonará por los kilogramos teóricos obtenidos como resultado de aplicar a las mediciones efectuadas sobre los planos de construcción, aprobados por la Dirección de Obra, los pesos unitarios deducidos para cada pieza o conjunto, de los catálogos oficiales. En los precios irán incluidos los sobrepesos de los cordones de soldadura. Se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

El precio a aplicar será único y en él se incluye: el suministro y la elaboración completa del acero en taller, su transporte hasta pie de obra, descarga ordenada y posible almacenamiento, manipulación, izado, presentación, ajuste, soldadura, atornillado, esmerilado y cuantas operaciones sean necesarias para conseguir la calidad de las uniones en los ajustes y tolerancia exigidas en los Planos y en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Asimismo, se incluye la tornillería y la colocación y soldadura de los conectores de unión entre el tablero metálico y la losa de hormigón, definidos en los planos y cuantos otros materiales sean necesarios para conseguir un acabado perfecto.

Se incluye también la maquinaria auxiliar, grúas, grupos de soldadura, hornos de secado, estructuras provisionales de apoyo, gateos y cimbrados en cuantas ocasiones sea necesario hacerlos y deshacerlos, andamios, escaleras, herramientas, electrodos y otros elementos que sean necesarios para llevar a cabo los montajes en las condiciones de seguridad exigidas; las protecciones contra frío, lluvia o nieve, los materiales y cuantas operaciones sean necesarias para la sujeción temporal.

Se incluye asimismo, la cualificación personal, y todos los costes de ensayos mecánicos de composición química, controles por líquidos penetrantes, partículas magnéticas, radiografías o ultrasonidos, etc., de acuerdo con las condiciones exigidas por este Pliego y la normativa vigente.

**58. UD. DE PERNO CONECTADOR****58.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Se define perno conectador como aquel elemento metálico que unidos a la sección metálica de una viga mixta asegura la unión de la parte metálica con la de hormigón, y de esta manera su trabajo conjunto. Deben poseer la capacidad necesaria para transmitir los esfuerzos rasantes que se generan en la superficie de contacto entre el acero y hormigón.

La forma y dimensiones de los pernos conectadores serán de acuerdo a lo definido en la Norma DIN 32500 Folio 3 "PERNOS CON CABEZA (K B)".

Esta unidad comprende la fabricación y suministro de los pernos conectadores, transporte a obra, replanteo, montaje, soldadura, controles, repaso de la pintura de la estructura soporte en caso necesario, y todos los medios materiales y humanos de maquinaria y auxiliares necesarios para la completa realización de estas operaciones.

**58.2. MATERIALES**

El material de los pernos conectadores será Acero ST 37-3K según DIN 17100 cuyas características de resistencia son:

- Límite elástico (Re)min 350 N/mm<sup>2</sup>
- Resistencia a la tracción (Re)min 450-600 N/mm<sup>2</sup>
- Alargamiento (As)min 15 %
- Extracción 50 %

**58.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Para su conexión con la estructura se utilizará pistola de soldadura, con los dispositivos complementarios necesarios para asegurar una perfecta ejecución de las uniones.

Las condiciones de ejecución y control de serán las contempladas en el Structural Welding Code ANSI/AWS D1.1.

El Contratista se asegurará del correcto replanteo de los pernos conectadores, realizándolo mediante plantillas y marcado previo a la soldadura de los mismos.

**58.4. CONTROL DE CALIDAD****58.4.1. ENSAYOS PREVIOS**

Los dos primeros pernos soldados sobre cada elemento, después de haber enfriado, deberán ser ensayados, haciéndolos flexionar un ángulo de 45º por golpeado con una maza. Si se produce la rotura de la zona soldada, el procedimiento de soldeo deberá ser corregido, y deberán soldarse y ensayarse otros dos pernos sobre el elemento. Si cualquiera de los dos segundos pernos falla, se seguirán





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

soldando parejas de pernos sobre un material de ensayo hasta que dos pernos consecutivos sean ensayados y den un resultado satisfactorio antes de proseguir soldando pernos.

El proceso descrito anteriormente deberá repetirse siempre que se produzca algún cambio en el procedimiento de soldeo.

Si el fallo se produce en el fuste del perno, deberá paralizarse el proceso de soldeo e iniciar una investigación para averiguar y corregir la causa antes de que se realicen nuevas soldaduras.

**58.4.2. CORRECCIÓN DE DEFECTOS**

Aquellos pernos en que el cordón de soldadura haya resultado incompleto ( $< 360^\circ$ ) deberán ser reparados rellenando la parte sin filete con un cordón que tenga como mínimo una altura de 8 mm y que exceda como mínimo en 10 mm de la zona sin filete por cada lado. El relleno se hará mediante un procedimiento de soldadura por arco con electrodos de 4 a 4,8 mm de bajo contenido en hidrógeno "Fig. 1". Si el acortamiento de un conector después del soldado es insuficiente, (menos de 1,6 mm respecto a lo especificado), se debe dejar de soldar y corregir las causas "Fig. 2".

**58.4.3. COMPROBACIÓN DE PERNOS DEFECTUOSOS**

Cualquier perno con cordón incompleto, relleno o insuficientemente acortado deberá doblarse  $15^\circ$  a golpes de martillo una vez frío; la dirección de golpeo será contraria a la de la falta de cordón. Si falla la unión será sustituido. Cuando el cordón presente un aspecto rugoso, poroso no brillante, o con mordeduras, será sometido al ensayo de doblado a  $15^\circ$  de la vertical "Fig. 3".

**58.5. MEDICIÓN Y ABONO**

Esta unidad se abonará aplicando el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios N.º 1, al número de unidades de pernos conectadores montados, medidos sobre los planos de construcción y aprobados por la Dirección de Obra.

Los precios unitarios se formarán en función del diámetro y la altura del conector.

**59. M2 ENCOFRADO****59.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones.

El encofrado puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o entre el hormigón y el terreno. Este último caso requerirá la aceptación previa de la Dirección de Obra, no siendo objeto de suplemento salvo que así se determine en el Proyecto por imposibilidad manifiesta.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes piezas, tableros, paneles, etc.
- Los elementos de fijación, sujeción y soporte necesarios para el montaje y estabilidad de los encofrados, así como los apeos y las cimbras que no sean objeto de abono, de acuerdo con el capítulo correspondiente del presente pliego.
- El montaje y colocación de los encofrados, su posicionamiento y nivelación.
- El desencofrado y la retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra y el transporte a almacén o vertedero de estos últimos.

**59.2. MATERIALES**

Los materiales a utilizar en los encofrados cumplirán las características señaladas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

**59.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz, para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de los muros y pilas, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas de paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenos en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de utilizar medios paneles y siempre que la Dirección de Obra lo ordene por razones de estética, se utilizarán berenjenos y/o vierteaguas. Únicamente en este último supuesto darán derecho a abono independiente del correspondiente precio de encofrado, siempre y cuando no se encuentren definidos en los planos.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, ésta se colocará de tal forma que la mitad de la misma pueda fácilmente ser separada del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que indique la Dirección de Obra, pudiendo ser necesaria la utilización de cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto. Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y

no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco milímetros (25 mm). El Contratista no tendrá derecho a percibir labor alguna por la realización de estas labores complementarias.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

El empleo de encofrados deslizantes para la ejecución de las obras de fábrica requerirá la presentación a la Dirección de Obra para su estudio, de la información complementaria necesaria, con indicación expresa de las características del mismo, planos de detalle del sistema, materiales a emplear, maquinaria, medios auxiliares y personal necesario, fases de trabajo, tiempos de desencofrado para elementos horizontales y verticales, plan de obra, etc.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.

El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos de Estado.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

No se procederá al desencofrado de ningún elemento sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

Orientativamente pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE-08.

En elementos verticales que no soporten su peso propio en flexión, se mantendrá el encofrado durante un mínimo de once horas (11 h), para encofrados impermeables, de tiempo equivalente a quince grados centígrados (15°C) de temperatura ambiente. Para evaluar el tiempo equivalente se tendrá en cuenta la siguiente relación:

- 11 horas a 15°C= 8 horas a 20°C= 15 horas a 10°C= 24 horas a 5°C.
- 8 horas a 15°C= 6 horas a 20°C= 12 horas a 10°C= 18 horas a 5°C.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante doce horas (12 h), despegados del hormigón y a dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE.

**59.4. CONTROL DE CALIDAD**

Los materiales cumplirán lo especificado en el correspondiente Artículo del presente Pliego o, en su defecto, de la normativa vigente.

El Director de Obra podrá inspeccionar visualmente, así como exigir los correspondientes certificados de calidad de los materiales.

**59.5. MEDICIÓN Y ABONO**

Los encofrados se medirán por metros cuadrados ( $m^2$ ) de superficie en contacto con el hormigón, medidos sobre planos o, en el supuesto de que no fuese posible, en la obra. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondos.

Se abonará mediante aplicación de los precios correspondientes de los Cuadros de Precios en función del tipo del encofrado a disponer (visto, no visto, recto, etc...).

No se considerará cimbra con derecho a abono mientras no se sumen las características contenidas en el Artículo 681.

El encofrado en túneles y falsos túneles quedará especificado a través de unidad específica por lo que su abono no se realizará por medio de las presentes unidades del cuadro de precios.

El encofrado de los voladizos e intervigas de los tableros de las vigas prefabricadas se considerará como encofrado recto visto, no dando derecho a abono como cimbra ni el posible castillete a disponer sobre la viga extrema con el cual se puede montar, ni la cimbra, apeos, puntales y cualquier elemento que se pueda disponer desde el suelo para apeaer dicho encofrado.

En ningún caso serán de abono o suplemento la utilización de encofrados perdidos, salvo que así se determine en el proyecto, los berenjenos y cuadradillos para achaflanar aristas o regularizar juntas, los productos desencofrantes ni la utilización de encofrados deslizantes o trepantes, los andamiajes y

soportes, así como los encofrados de juntas de construcción, estanqueidad o dilatación, pasamuros y cajetines.

Cuando un hormigón previsto con acabado "visto" no tiene las características de éste, además de pagarse la unidad como para hormigón con acabado "no visto", se ejecutará, a cargo del contratista, un revestimiento o tratamiento superficial de acuerdo con las directrices de la Dirección de la Obra.

Se medirá y abonará como encofrado con acabado "no visto" cualquier hormigón que tenga previsto un tratamiento o revestimiento posterior.

**60. M3. APEOS Y CIMBRAS****60.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Se define como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza una resistencia suficiente.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- La presentación de un Documento Técnico en el que se justifiquen los cálculos estructurales del sistema, las características de los materiales y los métodos y programa de montaje, cimbrado y descimbrado.
- La preparación del terreno, excavación, relleno con zahorra, nivelación y compactación.
- El suministro y transporte de las correspondientes piezas, ya sean metálicas, de madera o de cualquier otro material.
- Los elementos de apoyo, fijación y sujeción necesarios para el montaje de los apeos y cimbras.
- El montaje y colocación de los apeos y cimbras, su posicionamiento, nivelación y los controles posteriores.
- Las cuñas, cajas de arenas, gatos u otros dispositivos.
- Todo el personal, medios auxiliares y maquinaria necesarios para su montaje y desmontaje.
- Los elementos necesarios tales como vigas, perfiles metálicos, etc., en su caso, para permitir el paso de vehículos, ya sean de la obra o de terceros, bajo la cimbra, respetando los gálibos mínimos, así como las barreras de protección a base de biondas separadas un metro (1 m) de la cimbra y los correspondientes pregálibos instalados a ambos lados del elemento.
- La retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra y el transporte a almacén o vertedero de estos últimos, incluso canon de vertido.
- El personal y medios auxiliares necesarios para la realización de las pruebas previstas en el apartado de control de calidad del presente Artículo.

**60.2. MATERIALES**

Los materiales a emplear en apeos y cimbras cumplirán lo indicado en el Artículo 151 del presente Pliego.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**60.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS****60.3.1. APUNTALAMIENTOS Y CIMBRADOS - INSTALACIÓN**

Los apeos y cimbras, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficientes para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas que puedan producirse sobre ellos.

En las estructuras de hormigón pretensado, las cimbras deberán resistir adecuadamente la redistribución de cargas que se origina durante el tesado de las armaduras como consecuencia de la transmisión de los esfuerzos del pretensado del hormigón.

Los límites máximos de los movimientos de los puntales y cimbras serán de cinco milímetros (5 mm.) para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.

Los apeos y cimbras deben resistir la combinación más desfavorable de su propio peso, peso de los encofrados, armaduras, peso y presión del hormigón fresco, cargas de construcción y viento, así como el conjunto de efectos dinámicos accidentales producidos por el vertido, vibrado y compactación del hormigón.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), los apeos y cimbras se dispondrán de tal forma que, una vez retirado y cargado el elemento, éste presente una contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz.

Si la estructura puede ser afectada por una corriente fluvial, se tomarán las precauciones necesarias contra las avenidas que deberán ser previamente aprobadas por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

**60.3.2. RETIRADA DE APEOS Y CIMBRAS**

El desmontaje se realizará de forma suave y uniforme, sin producir golpes ni sacudidas, conforme con el programa previsto en la Documentación Técnica.

Cuando los elementos sean de cierta importancia, al desmontar la cimbra es recomendable utilizar calzos, cajas de arena, gatos u otros dispositivos similares, y si así lo requiere la Dirección de Obra, la cimbra se mantendrá despegada del orden de dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) durante doce horas (12 h), antes de retirarlas completamente.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después de la retirada de los puntales o cimbras.

En los casos que determine el Director de Obra se efectuarán "Ensayos de información complementaria" para estimar la resistencia del hormigón y fijar la fecha en que se puede proceder a la retirada de los puntales y/o cimbras de acuerdo con lo indicado en la instrucción EHE-08.

Las obras de fábrica en las que se deben efectuar los "Ensayos de información complementaria", el nº de series, nº de probetas, etc., lo determinará el Director de Obra en cada caso.

En elementos de hormigón pretensado es fundamental que el descimbrado se efectúe de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto a tal efecto al redactar el proyecto de la estructura. Dicho programa deberá estar de acuerdo con el correspondiente al proceso de tesado.

Si no lo contraindica el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se empezará por el centro del tramo y se continuará hacia los extremos.

En todo lo que no contradiga lo expuesto en el presente Pliego, será de aplicación lo comentado al respecto en la Instrucción EHE-08.

**60.4. CONTROL DE CALIDAD**

El Contratista presentará, junto con los planos y cálculos de la cimbra, las calidades de los materiales a emplear. A la vista de dicha propuesta, el Director de Obra fijará el plan de control de calidad a aplicar a esta unidad de obra.

Los elementos que forman la cimbra serán lo suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado, viento, etc.

En las obras de hormigón pretensado, la disposición de la cimbra permitirá las deformaciones que se deriven del tesado de las armaduras activas.

Los arriostramientos tendrán la menor rigidez posible, compatible con la estabilidad de la cimbra, y se retirarán los que se puedan antes del tesado de las armaduras, si la estructura se ha de pretensar.

Una vez montada la cimbra, si el Director de Obra lo cree necesario, se verificará una prueba consistente en sobrecargarla de un modo uniforme y pausado, en la cuantía y con el orden con que lo habrá de ser durante la ejecución de la obra. Durante la realización de la prueba se observará el comportamiento general de la cimbra, siguiendo sus deformaciones mediante flexímetros o nivelaciones de precisión. Llegados a la sobrecarga completa, ésta se mantendrá durante veinticuatro horas (24 h), con nueva lectura final de flechas. A continuación y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un veinte por ciento (20%) o más. Si el Director de Obra lo considerase preciso, después se procederá a descargar la cimbra, en la medida y con el orden que indique la Dirección de Obra, observándose la recuperación de flechas y los niveles definitivos con descarga total.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha, se dará por buena la posición. Si se precisa alguna rectificación, el Director de Obra notificará al Contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**60.5. MEDICIÓN Y ABONO**

Los apeos de cualquier tipo se considerarán incluidos en el precio correspondiente en el metro cuadrado ( $m^2$ ) de encofrado y por tanto no son objeto de abono por separado. Asimismo, las cimbras no serán de abono, salvo que superen simultáneamente los cuatro metros (4 m) de altura y los cinco metros (5 m) de separación entre apoyos. Tampoco serán de abono los elementos necesarios para encofrar las pilas, que se consideran incluidos en las correspondientes unidades de encofrado.

Las cimbras que superen dichas dimensiones se medirán por metro cúbico ( $m^3$ ) obtenido por el producto de la superficie de proyección horizontal de la estructura a encofrar por la altura desde el encofrado hasta el terreno sobre el que se ha iniciado la colocación de la cimbra, calculada como el valor medio de las alturas medidas en el plano que define el eje longitudinal de la estructura cada tres metros (3 m). Se abonarán por aplicación de los correspondientes precios del Cuadro de Precios Nº 1, en función de la altura máxima de la cimbra.

No serán objeto de abono o suplemento las mesetas necesarias para la circulación del personal de obra encargado de la elaboración de los encofrados, armaduras y hormigones, así como todas las labores auxiliares indicadas en el presente Artículo.

**61. APOYOS DE MATERIAL ELASTOMÉRICO****61.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos a partir de material elastomérico que permite, con su deformación elástica, deformaciones o giros de los elementos estructurales que soportan.

Los apoyos podrán ser armados, constituidos por capas de material elastoméricos separadas por zunchos de chapas de acero que quedan unidos fuertemente al material elastomérico durante el proceso de fabricación.

En esta unidad de obra se consideran incluidos el mortero de asiento y cuantas operaciones sean necesarias para que la unidad quede perfectamente ejecutada.

En esta unidad se incluyen también los apoyos de neopreno teflón en caja.

Los aparatos de neopreno teflón en caja son dispositivos de apoyo en puentes y estructuras formados por material elastomérico confinado en una caja de acero debidamente protegida contra la corrosión. El confinamiento permite que tanto la resistencia como la capacidad de giro del apoyo sean superiores a las de un apoyo de neopreno zunchado de iguales dimensiones.

La capacidad de desplazamiento horizontal está garantizada por la presencia de una placa de acero sobre la que se dispone una capa de teflón sobre los que se desliza una placa de acero con una chapa de acero inoxidable dispuesta sobre la estructura.

Dependiendo de los ejes en que esté permitido el movimiento horizontal de los apoyos éstos podrán ser: libres si el movimiento está permitido en todas direcciones, guiados si solamente está permitido el movimiento en una dirección o fijos si no está permitido el movimiento horizontal.

Los apoyos quedarán caracterizados por su capacidad de carga vertical, el desplazamiento máximo admisible y el tipo de movimiento permitido.

**61.2. MATERIALES****61.2.1. NEOPRENO**

El material elastomérico deberá cumplir lo especificado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

**61.2.2. ACERO**

La caja, chapa intermedia y la placa de deslizamiento serán de acero debidamente protegidos contra la corrosión mediante pintura o galvanización con espesores superiores a 150 micras.

La placa de deslizamiento deberá poseer una chapa de acero inoxidable perfectamente pulida de al menos 2 mm de espesor.



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

El acero tendrá una resistencia mínima a la tracción de tres mil quinientos kilogramos por centímetro cuadrado (3.500 kg/cm<sup>2</sup>), medido según la NORMA CETA 20115. El límite elástico será al menos de dos mil doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (2.200 kg/cm<sup>2</sup>), medido según la NORMA CETA 20205.

**61.2.3. UNIÓN CAUCHO ACERO**

De acuerdo con la NORMA UNE 53565, la unión caucho acero tendrá una resistencia mínima de diecisiete y medio kilogramos por centímetro (17,50 kg/cm).

**61.2.4. LAMINA DE ACERO**

La lámina de teflón será del espesor necesario y dispondrá de los dispositivos precisos que permitan mantener sus propiedades de deslizamiento durante la vida útil de la obra.

El material elastomérico estará constituido por caucho clorado completamente sintético (cloropreno, neopreno), cuyas características deberán cumplir las especificaciones siguientes:

- Dureza Shore a ASTM D-676): 60±3
- Resistencia mínima a tracción: ± 170 Kp/cm<sup>2</sup>
- Alargamiento en rotura: 350 %

Las variaciones máximas admisibles de estos valores para probeta envejecida en estufa en setenta (70) horas y a cien (100) grados centígrados son las siguientes:

- Cambio en dureza Shore A: +10%
- Cambio en resistencia a tracción: ± 15%
- Cambio en alargamiento: -40%
- Deformación remanente: 35%

El conjunto teflón acero inoxidable tendrá un coeficiente de deslizamiento máximo del 3,5% para una tensión media vertical de 100 Kp/cm<sup>2</sup>.

**61.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Los apoyos de material elastomérico se asentarán sobre una capa de mortero de cemento de cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento III-1-35-MRSR por metro cúbico de mortero (450 kg/m<sup>3</sup>), de al menos un centímetro (1 cm) de espesor, de forma que quede su cara superior perfectamente horizontal, salvo que se indique expresamente en los planos que deben quedar con determinada pendiente. Se vigilará que la placa esté libre en toda su altura, con objeto de que no quede coartada su libertad de movimiento horizontal.

**61.4. CONTROL DE CALIDAD**

El fabricante deberá presentar un certificado de Ensayos efectuados en Laboratorio Oficial, realizados como máximo un año antes de la fecha de suministro, en el cual se demuestre el cumplimiento de los valores de los ensayos de los correspondientes Artículos de materiales del presente Pliego.

Por lo que se refiere al apoyo completo, el fabricante deberá presentar certificado de haber efectuado en el Laboratorio Oficial un Ensayo de resistencia del apoyo bajo el efecto de como mínimo 2 millones de ciclos alternativos de carga. Las cargas serán 0,5 veces la de trabajo indicada por el fabricante como mínimo en el umbral inferior, y 1,5 veces la de trabajo indicado por el fabricante como mínimo en el umbral superior. El apoyo a la terminación del ensayo no deberá presentar ningún desprendimiento entre la chapa de acero y el caucho, ni agrietamiento de éste. Dada la tipología del ensayo, una vez efectuado, será válido por un período de 10 años.

El aparato de apoyo deberá estar uniformemente comprimido y no habrá espacios vacíos entre él y las bases de nivelación, comprobándose que la citada superficie en contacto con las caras superior e inferior del aparato de apoyo es plana y horizontal.

Se comprobará asimismo que el aparato de apoyo no presenta empotramientos parciales en las zanjas de nivelación.

Los aparatos de apoyo no deberán tener grasas, aceites, gasolina, barro o cualquier otro material que pueda perjudicar el correcto comportamiento del apoyo.

Las tolerancias de ejecución son las siguientes:

- Posición en planta: ± 1 mm
- Replanteo de cotas: ± 10 mm

**61.5. MEDICIÓN Y ABONO**

El neopreno en apoyos se abonará por litros (l) realmente colocados en obra y contados sobre los planos, según el correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1.

En el precio unitario quedarán incluidos el mortero de asiento y cuantas operaciones sean necesarias para que la unidad quede perfectamente ejecutada.

Los apoyos de neopreno teflón en caja se abonarán por ud realmente colocada en obra y contados sobre los planos, según los correspondientes precios del Cuadro de Precios Nº 1, estando incluidas así mismo en el precio cuantas operaciones sean necesarias para la que la unidad quede perfectamente ejecutada.



## 62. T.H. PRUEBA DE CARGA

### 62.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

#### 62.1.1. DEFINICIÓN

La prueba de carga de una estructura es un proceso que, mediante la reproducción de un estado de carga sobre la misma, pretende obtener datos suficientes de su respuesta frente a dicho estado, de forma que pueda deducirse su comportamiento frente a las cargas actuantes.

Las pruebas de recepción de obra nueva son para controlar la adecuada concepción y la buena ejecución de las obras, demostrando experimentalmente, antes de su puesta en servicio, su capacidad para resistir adecuadamente las cargas de explotación.

#### 62.1.2. CAMPO DE APLICACIÓN

El contenido de este Artículo es de aplicación para obras de paso de carreteras (puentes, viaductos, pontones, etc.) y pasarelas. Se excluyen los casos singulares, tales como puentes mixtos de carretera y ferrocarril, de acueducto y carretera, etc.

En el caso de puentes nuevos la prueba de carga estática es preceptiva, según la "Instrucción de Acciones" vigente, que establece lo siguiente:

"Todo puente deberá ser sometido a pruebas de carga antes de su puesta en servicio. Tales pruebas de carga podrán ser estáticas o dinámicas. Las primeras serán obligatorias para aquellas obras en que alguno de sus vanos tenga una luz igual o superior a 12 m; las segundas serán preceptivas en puentes de luces superiores a 60 m o en aquellos cuyo diseño sea inusual, se utilicen nuevos materiales o contengan zonas de tránsito peatonal en las que se prevea que las vibraciones pueden causar molestias a los usuarios".

Los casos de pruebas de carga a realizar tras obras importantes de reforma o refuerzo de la estructura se considerarán del mismo modo que si se tratase de una obra nueva.

No se considera sin embargo objeto de este Artículo la comprobación de elementos estructurales aislados, tales como pilotes, vigas prefabricadas, etc., consideradas como unidades parciales de la estructura global. Las pruebas que podrían llamarse de recepción de tales elementos o unidades estructurales corresponden a ensayos de control a realizar antes o después de la ejecución de las obras, aunque a veces un comportamiento distinto al supuesto para tales elementos sea detectado en la prueba de carga.

### 62.2. EJECUCIÓN

#### 62.2.1. DIRECCIÓN DE LAS PRUEBAS

La dirección de las pruebas estará a cargo del Ingeniero Director de la Obra, el cual podrá ante las incidencias habidas durante la ejecución de la misma, introducir cuantas modificaciones al programa

general sean necesarias, ordenar la realización de pruebas complementarias, modificar o adaptar el tren de carga a las condiciones de las pruebas o a las características de la estructura, intensificar las medidas a realizar, ampliar los tiempos de carga, etc.

El Director de Obra será quien una vez que las considere realizadas en todas sus fases, dará por terminadas las pruebas y deberá en su caso ordenar la suspensión de las mismas cuando así lo exija el comportamiento de la estructura durante el ensayo.

Se deberá efectuar una inspección previa a la realización del ensayo y otra posterior al mismo en la que se refleje el estado final de la obra después del proceso de carga. Con todos estos datos, descripción del ensayo, incidencias y presentación de resultados, redactará el Acta de la prueba.

El Director de Obra podrá encargar la realización de las pruebas a personal cualificado, al frente del que figurará un Ingeniero especializado en este tipo de trabajos, a quien en adelante denominaremos Director de las pruebas. En el caso de obras singulares, entendiéndose por tales bien las de cierta magnitud o bien las que presenten alguna característica técnica no usual, puede ser conveniente la Asesoría del autor del Proyecto.

#### 62.2.2. PREPARACIÓN DE LA PRUEBA

Deberá tenerse conocimiento exacto del tren de cargas a utilizar, de los puntos de medida y de las características y condicionantes de los aparatos de medida utilizados; deberán preverse e inspeccionarse los medios auxiliares necesarios para el acceso a todos los puntos de medida que lo requirieran y a las zonas que deban ser observadas o controladas durante la prueba, y deberá estudiarse la distribución y organización del personal que interviene en la misma, los movimientos del tren de carga en las distintas fases de la prueba, tiempos para cada estado de carga, criterios de aceptación de resultados, etc.

La preparación completa de la prueba incluye también un estudio previsto y pormenorizado del Proyecto de la misma, que permita prever el comportamiento de la obra durante las distintas fases del ensayo, así como los puntos en que se producirán los esfuerzos o movimientos más desfavorables y que habrá que observar para evaluar los resultados que se vayan produciendo.

#### 62.2.3. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

Antes de realizar cualquier prueba de carga se realizará una inspección de la obra que incluirá, además de la estructura resistente, los aparatos de apoyo, juntas y otros elementos singulares.

Durante la prueba se realizarán controles periódicos de los elementos más característicos de la obra, señalándose los defectos que se vayan observando.

En las estructuras de hormigón es fundamental y del mayor interés un control riguroso del posible proceso de fisuración.

Al finalizar las pruebas volverá a realizarse una última inspección de la obra.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**62.2.4. NIVELACIÓN DE LA OBRA**

En el caso de puentes con luces superiores a 25 m, así como en el caso de estructuras con sustentación hiperestática o de estructuras de hormigón en las que se prevea la existencia de deformaciones diferidas de cierta importancia, se realizará una vez concluida la prueba de carga, una nivelación general de la obra referida a puntos fijos que deberán quedar materializados en el terreno circundante y de cuya situación se dejará constancia en el Acta de la prueba.

**62.2.5. APARATOS DE MEDIDA**

Los aparatos de medida que se utilicen deberán estar sancionados por la experiencia en pruebas similares y deberán garantizar una apreciación mínima del orden de un 5% de los valores máximos esperados de las magnitudes que se vayan a medir.

Su campo deberá ser como mínimo superior al 50% a los valores esperados de dichas magnitudes.

**62.2.6. PRUEBAS DE CARGA ESTÁTICA****62.2.6.1. PLAZO DE EJECUCIÓN**

La prueba de carga de recepción se realizará antes de la puesta en servicio de la estructura.

En el momento de iniciarse las pruebas, el hormigón de cualquier elemento resistente de la obra deberá tener una edad mínima de 90 días. Dicho plazo podrá disminuirse a 28 días siempre que el hormigón hubiese alcanzado en ese plazo la resistencia característica exigida en el Proyecto y que la obra hubiera estado sometida durante su construcción al control normal o intenso (dentro del concepto "hormigón" debe incluirse cualquier unidad resistente a base de cemento, como es el caso de la inyección de los conductos de pretensado).

En los elementos metálicos no se exigen plazos mínimos para la realización de las pruebas.

Si por alguna circunstancia y siempre con autorización del Director de Obra, fuera necesario realizarla antes de la ejecución de algunas de las unidades estructurales que forman parte de la carga permanente, tales como el pavimento, aceras, barandillas, etc., pueden seguirse dos caminos:

- Materializar una carga permanente supletoria equivalente a esas unidades de obra, colocándola, en este caso, con una antelación no inferior a 12 horas en los puentes de hormigón y de 4 horas en los metálicos.
- Incrementar la carga de ensayo en la proporción que la ausencia de tales unidades representen.

En cualquier caso esta circunstancia se reflejará en el Acta de la prueba.

**62.2.6.2. TREN DE CARGAS****Materialización del tren de cargas**

Dada la dificultad práctica de materializar el tren de cargas de la Instrucción, se empleará normalmente un tren de cargas constituido por camiones y otros vehículos análogos, que deberán ser entre sí lo más parecidos que sea posible en cuanto a forma, peso y dimensiones. Su número y

características deberán ser los necesarios para adaptarse a los distintos estados de carga definidos en el Proyecto de las pruebas.

En ningún caso las solicitaciones a que de lugar el tren de cargas real podrán ser superiores a los valores que teóricamente produciría la aplicación del tren de cargas definido en la "Instrucción de Acciones". Se aconseja no superar el 90% de dichos esfuerzos, y se estima suficiente que los mismos alcancen entre el 70 y el 80% de los valores máximos producidos por el tren de la Instrucción.

Antes de comenzar el ensayo se deberá disponer de las características de todos los vehículos, tales como sus dimensiones, pesos por eje y distancias entre dichos ejes. Se comprobará especialmente el peso real de cada uno de los vehículos o elementos de carga, debiendo quedar garantizado que su valor se ha obtenido con un error inferior al 5% y que se mantiene sensiblemente constante durante el ensayo.

**Zonas de aplicación de la carga**

Como norma general, la sobrecarga que sustituye al tren de la Instrucción se aplicará solamente en la calzada y arcones, sin que sea necesario someter a prueba las aceras. Sin embargo, en aquellos casos en que se desee ensayar también las aceras, estando éstas en voladizo, dicha prueba podrá realizarse cargando únicamente una zona de longitud igual al triple del ancho de la misma con una sobrecarga de 0,4 t/m<sup>2</sup> (3,92 KN/m<sup>2</sup>). En todo caso, y con objeto de acelerar el proceso de carga y descarga, podrá sustituirse la sobrecarga uniforme (0,4 t/m<sup>2</sup> según la "Instrucción de Acciones") por cargas puntuales, empleando vehículos de peso apropiado para producir valores aproximados a dicha solicitud.

**Forma de aplicación de las cargas**Ciclos de carga:

Se efectuarán un mínimo de dos ciclos para cada uno de los estados de carga definidos en el Proyecto de la prueba, con el fin de observar la concordancia de las medidas obtenidas. Una vez realizado el segundo ciclo y a la vista de los resultados obtenidos y del comportamiento general de la estructura, el Director de la prueba podrá determinar la necesidad de realizar algún ciclo adicional.

Asimismo, en el caso de puentes con varios vanos iguales o análogos el Director de la prueba podrá reducir el número de ciclos, incluso a uno sólo, cuando se vayan ocupando posiciones de carga similares en otros vanos, si el comportamiento es satisfactorio y concordante con el de los vanos precedentes.

Escalones de carga:

La carga de ensayo se aplicará en un mínimo de dos escalones, si bien en el caso de puentes con varios vanos iguales o análogos podrán, a juicio del Director de la prueba, reducirse, e incluso limitarse a uno sólo, cuando se vayan ocupando posiciones de carga similares en otros vanos, si el comportamiento en los anteriores ha sido satisfactorio.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

También podrá producirse el número de escalones en los ciclos de carga posteriores al primero una vez visto el comportamiento de la estructura en los ciclos anteriores.

La descarga se realizará en general en un solo escalón. No obstante, el Director de las pruebas podrá, si lo juzga oportuno, disponer su realización en escalones análogos a los del proceso de carga.

Los movimientos de los vehículos en cualquier fase del proceso de carga o de descarga se efectuarán con la suficiente lentitud para no provocar efectos dinámicos no deseados, y se organizarán de forma que la realización de cualquier estado de carga no produzca sobre otras partes de la estructura solicitaciones superiores a las previstas.

Es conveniente, dentro de los márgenes que determinan la realización de una prueba, reducir al mínimo el tiempo de aplicación de las cargas y, en su caso, distinguir entre pruebas normales y aquellas otras que precisen la observación de fenómenos que deban ser considerados de media o larga duración.

**62.2.6.3. CRITERIOS DE ESTABILIZACIÓN**

Una vez situado el tren de carga correspondiente, bien a un escalón intermedio o al final de cualquier estado de carga, se realizará una medida de la respuesta instantánea de la estructura, y se controlarán los aparatos de medida situados en los puntos en que se esperen las deformaciones más desfavorables desde el punto de vista de la estabilización.

Transcurridos 10 minutos se realizará una nueva lectura en dichos puntos. Si las diferencias entre los nuevos valores de la respuesta y los instantáneos son inferiores al 5% de estos últimos, o bien son del mismo orden de la precisión de los aparatos de medida, se considerará estabilizado el proceso de carga y se realizará la lectura final en todos los puntos de medida.

En caso contrario se mantendrá la carga durante un nuevo intervalo de 10 minutos debiéndose cumplir al final de los mismos que la diferencia de lecturas correspondiente a ese intervalo no supere en más de un 20% a la diferencia de lecturas correspondiente al intervalo anterior, o bien sea del orden de la precisión de los aparatos de medida.

Si esto no se cumpliera, se comprobará la misma condición en un nuevo intervalo de 10 minutos. Si el criterio de estabilización siguiera sin cumplirse, se procederá a juicio del Ingeniero Director de las pruebas a mantener la carga durante un nuevo intervalo, a suspender dicho estado de carga o bien a reducir la carga correspondiente al escalón considerado.

Una vez alcanzada la estabilización se tomarán las lecturas finales en todos los puntos de medida.

Por otra parte, deberá comprobarse que no se detecta ningún signo o muestra de fallo o inestabilidad en alguna parte de la estructura. Si ésta es de hormigón se comprobará que las fisuras se mantienen dentro de los márgenes admisibles.

Una vez descargada totalmente la estructura se esperará a que los valores de las medidas estén estabilizados, aplicando el mismo criterio seguido para el proceso de carga. La diferencia entre los

valores estabilizados después de la descarga y los iniciales antes de cargar serán los valores remanentes correspondientes al estado considerado.

En el caso de que la diferencia entre los valores obtenidos inmediatamente después de la descarga y los obtenidos antes de cargar sea inferior al límite que para cada caso se establece para los valores remanentes, no será necesaria la comprobación del criterio de estabilización y podrá procederse a la lectura definitiva de todos los aparatos de medida.

En ningún caso se iniciará la ejecución de un ciclo de carga antes de haber transcurrido al menos 10 minutos desde la descarga correspondiente al ciclo precedente.

**62.2.6.4. VALORES REMANENTES**

Los valores remanentes después del primer ciclo de carga se considerarán aceptables siempre que sean inferiores a los límites previamente establecidos en el proyecto de la prueba y siempre a los siguientes límites:

- Puentes de fábrica y de hormigón armado:
  - 25% si la edad de la obra es inferior a dos meses.
  - 10% si la edad de la obra es superior a dos meses.
- Puentes de hormigón pretensado o mixto:
  - 15% si la edad de la obra es inferior a dos meses.
  - 10% si la edad de la obra es superior a dos meses.
- Puentes metálicos:
  - 10% cualquiera que sea la edad de la obra.

Estos límites están referidos a las deformaciones máximas y deberán estimarse y fijarse en cada caso según el tipo de material y la edad de la obra.

Siempre que una vez terminado el primer ciclo de carga se obtengan valores remanentes que superen los límites que se hubieran previsto como admisibles se procederá de la forma siguiente:

- Si los valores remanentes alcanzan el doble de los admisibles se suspenderá la aplicación de la carga.
- Si los valores remanentes superan el límite admisible, pero sin llegar a doblar este valor, se deberá realizar un segundo ciclo de carga, y deberá entonces cumplirse que la deformación remanente correspondiente a este segundo ciclo no supera el 50% de la correspondiente al primer ciclo.
- Si esto no se cumple se realizará un tercer ciclo de carga, y deberá verificarse que la deformación remanente correspondiente al mismo no supere a la correspondiente al segundo ciclo.

Caso de que, realizando el tercer ciclo no se hubieran alcanzado resultados satisfactorios, el Ingeniero Director de las pruebas suspenderá la aplicación de la carga correspondiente, tomando respecto a los demás estados de carga las medidas que crea convenientes.



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

La realización de nuevos ciclos de carga en un momento determinado de las pruebas podrá ser también decidida por el Director de las mismas a la vista de los resultados observados en el ciclo precedente.

**62.2.6.5. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN**

Además de los criterios expuestos referentes a la estabilización de las medidas y al tratamiento de los valores remanentes, que inciden fundamentalmente sobre el desarrollo del ensayo, se tendrán en cuenta otros criterios referentes a la aceptación de la obra derivados de los resultados de la prueba de carga.

Valores límites para la aceptación de la prueba:

- Los valores de las magnitudes máximas al finalizar el ciclo de carga, medidas después de la estabilización, no superarán en más de un 15% a los valores previstos en el proyecto de la prueba.
- Por condiciones de servicio, e incluso por razones estéticas, la relación flecha/luz no superará un valor límite determinado en el proyecto de la prueba. Si dicho proyecto no establece condiciones más restrictivas el citado límite será:
  - $f/l < 1/300$  para puentes metálicos.
  - $f/l < 1/500$  para puentes de hormigón o mixtos.
- En el caso de puentes de hormigón se establecerá una anchura máxima de fisura. Si el Proyecto no establece valores distintos la abertura máxima será:
  - Hormigón armado:  
Ambiente normal, 0,2 mm  
Ambiente agresivo, 0,1 mm
  - Hormigón pretensado:  
Clases I y II no aparecerán  
Clases III, 0,1 mm
- No deberán aparecer signos de agotamiento de la capacidad portante en ninguna parte de la estructura. Desde el punto de vista experimental estos signos son:
  - Destrucción propiamente dicha de la estructura ensayada o de alguno de sus elementos.
  - Aparición de tensiones superiores a los límites admisibles, dependientes del tipo de material. A estos efectos, en las estructuras de hormigón, se tendrá en cuenta la variación con el tiempo del módulo de elasticidad.
  - Aparición de deformaciones o desplazamientos que crecen rápidamente sin que la carga aumente o con muy pequeños incrementos de ésta.

**62.2.7. PRUEBAS COMPLEMENTARIAS**

El Ingeniero Director de la Obra podrá ordenar la realización de pruebas complementarias si lo estima necesario, cuando haya dudas sobre los resultados obtenidos en las pruebas o sobre la correcta ejecución de alguna parte de las mismas. Dichas pruebas complementarias podrán realizarse también en uno o más elementos de la construcción cuando exista sospecha sobre la calidad o comportamiento de dichos elementos.

**62.2.8. EFECTOS AMBIENTALES**

Durante la ejecución de las pruebas, los aparatos y sistemas de medida deberán protegerse convenientemente de la influencia del medio ambiente y tomar las precauciones necesarias para asegurar la máxima concordancia entre los valores reales y los resultados medidos.

Se tomarán los datos relativos a las variaciones que se produzcan durante las pruebas debidas a efectos ambientales. En particular se anotará periódicamente la temperatura en los puntos que sea necesario para poder evaluar su influencia sobre los resultados del ensayo, sobre todo en aquellas pruebas, que bien por la tipología y materiales de la obra o por los métodos de medida utilizados los cambios de temperatura e insolación pudieran tener una influencia apreciable en los resultados.

Siempre que sea posible, se procurará elegir para las pruebas las horas del día más apropiadas, de forma que las condiciones ambientales influyan lo menos posible sobre el comportamiento de la estructura y del sistema de medida.

**62.3. CONTROL DE CALIDAD**

Finalizadas las pruebas, se redactará un acta en la que, además de cuantas observaciones crea conveniente añadir la Dirección de las Obras se incluirán los siguientes apartados:

- Datos generales de fecha, personas asistentes a la prueba, nombre del Proyecto y finalidad de la prueba.
- Descripción de la obra.
- Estado de la obra previo a la realización de las pruebas.
- Tren de cargas utilizado.
- Aparatos de medida.
- Condiciones climatológicas.
- Puntos de referencia respecto a los que se hayan realizado medidas, dejando constancia de ellos para identificaciones futuras.
- Descripción del ensayo y resultados obtenidos.
- Estado final de la obra.

**62.4. MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirá por tonelada de hora efectiva (t.h) de la sobrecarga en la estructura.

Se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios N.º 1.





## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO

**63. M. BARANDILLA****63.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE**

Se entienden por barandillas aquellos dispositivos utilizados para asegurar la retención de las personas en un viaducto u otra obra de fábrica y evitar una posible caída desde una altura importante.

Atendiendo a la naturaleza de los materiales que las componen, se distinguen las metálicas y las prefabricadas de hormigón.

El alcance de esta unidad de obra incluye las siguientes actividades:

- El replanteo de la ubicación de las barandillas.
- El suministro de las piezas prefabricadas de hormigón o en su defecto de los correspondientes perfiles, incluyendo todos los tratamientos de protección (si proceden), así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.
- La instalación de la barandilla, incluyendo todos los elementos de sujeción, anclaje o soldadura.
- Creación de juntas de dilatación en los lugares indicados o manteniendo las de la obra de fábrica en la que se instala.
- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.
- El pintado de la barandilla, en su caso.

**63.2. MATERIALES****63.2.1. BARANDILLAS METÁLICAS****63.2.1.1. BARANDILLAS DE ACERO GALVANIZADO**

Todos los elementos, perfiles y chapas a emplear en la elaboración de barandillas serán de chapa de acero con tratamiento de galvanizado por inmersión en caliente, hasta alcanzar un espesor mínimo no inferior a 600 gr/m<sup>2</sup>.

Los lingotes de zinc bruto empleados en el baño, serán de primera fusión y cuyas características responderán a lo indicado a tal fin en la Norma UNE-EN 1774:1998. El baño del galvanizado deberá contener como mínimo un 98,5 %, en peso, de zinc (UNE-EN ISO 1461).

Los materiales a utilizar para el pintado de las barandillas metálicas se encuentran definidos en los Artículo 270 del presente Pliego.

Todas las pinturas y los demás componentes a utilizar en un mismo sistema de pintado serán de un mismo fabricante o suministrador, siendo éste una primera firma del mercado.

Las pinturas se prepararán y aplicarán de acuerdo con las instrucciones del suministrador, debiendo estar perfectamente mezcladas y manteniendo consistencia uniforme durante la aplicación. Solamente se utilizarán disolventes, espesadores o estabilizadores suministrados y recomendados por el suministrador y siempre siguiendo sus instrucciones.

Todas las perforaciones y mecanizados a realizar en los perfiles y elementos que conforman las barandillas serán previos a la ejecución del tratamiento de galvanizado. Queda totalmente proscrita la realización de taladros en taller o en obra una vez efectuado el galvanizado.

Los tornillos cumplirán lo especificado en el artículo 622 del PG-3 relativo a los tornillos ordinarios, en cuanto calidades, dimensiones y tolerancias e irán galvanizados por inmersión en caliente, garantizándose un espesor mínimo de sesenta (60) micras.

**63.2.1.2. BARANDILLAS DE ACERO INOXIDABLE**

Todos los elementos, perfiles y chapas a emplear en la elaboración de barandillas, así como los tornillos utilizados para la fijación de la misma, serán de acero inoxidable AISI 316 o AISI 316L, según se especifique en los planos del proyecto.

Las características del acero cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN 10088.

El proceso de soldadura se realizará con estricta sujeción a lo establecido en la Norma MV-104-1966. En cualquier caso, el material de aportación en las soldaduras vistas a realizar tendrá características similares a las de las chapas a unir.

Los electrodos a emplear para la soldadura manual serán de tipo básico de bajo contenido en hidrógeno.

Los ensayos del material de aportación que se exijan se realizarán de acuerdo con lo previsto en la Norma UNE-EN 1774:1998.

**63.2.2. BARANDILLAS DE HORMIGÓN**

Se utilizarán barandillas de hormigón prefabricadas de las características mecánicas previstas en Proyecto, o en su caso el Contratista presentará a la Dirección de Obra una propuesta con el tipo de barandilla de hormigón a utilizar, características, proceso de fabricación y control de calidad aplicado a las mismas, para su aprobación.

En cualquier caso, los materiales a emplear serán hormigón HA-35 y acero B 500 S y deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado.

**63.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las barandillas, sean del material que sean, deberán quedar perfectamente fijadas y niveladas.

Se pondrá especial cuidado en mantener las juntas de dilatación de la obra de fábrica en la propia barandilla.

Los extremos de la barandilla, siempre que no esté protegida por una barrera de seguridad, se rematarán de forma que impidan su entrada en los vehículos en forma de lanza, debiendo adoptarse los retranqueos, que a juicio de la Dirección de Obra, sean oportunos.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO****63.3.1. BARANDILLAS DE HORMIGÓN**

El anclaje en las barandillas de hormigón consistirá en un empotramiento en la obra de fábrica donde va instalada.

**63.3.2. BARANDILLAS METÁLICAS**

La sujeción de las barandillas metálicas se realizará soldando la barandilla a unas esperas previamente replanteadas y hormigonadas en la obra de fábrica.

Las barandillas metálicas, tal y como se ha indicado anteriormente, mantendrán las juntas de dilatación donde están dispuestas las de la obra de fábrica sobre la que apoyan, disponiendo, además, de una junta de dilatación cada veinticinco (25) metros a lo sumo.

Para facilitar el montaje en taller es conveniente un replanteo de la situación de los pies derechos o apoyos tanto en planta como en un perfil longitudinal donde se apreciarán distancias y diferencias de nivel.

Tras el montaje de las barandillas metálicas en taller, y en caso de que éstas sean galvanizadas, se realizará una presentación de la barandilla en obra para corregir posibles defectos de replanteo.

Tras esta operación se procederá a su galvanizado y a su montaje definitivo en obra.

**63.3.3. PINTADO DE BARANDILLAS METÁLICAS**

Con anterioridad a cualquier tipo de actuación se procederá a la limpieza con desengrasante de las superficies a pintar, eliminando de este modo grasas y aceites, cuya presencia afectaría a la adhesión del recubrimiento a la base metálica, según la Norma SSPC-SP-1. Dicho limpieza se aplicará frotando la superficie con trapos limpios, o bien por pulverización del desengrasante sobre la superficie a limpiar.

Caso de encontrarse localmente con impurezas tales como restos de cemento u hormigón, tierras, sales o cualquier otra sustancia que no sea grasa o aceite, se limpiarán cuidadosamente mediante cepillado manual, rascado con rasqueta, o con limpiadores alcalinos lavando con agua dulce abundante después de su aplicación. Estas operaciones no deberán afectar al galvanizado de la barrera.

Una vez realizadas las operaciones de limpieza, se comprobará la ausencia de contaminantes como polvo, grasa, humedad, etc.

Estas operaciones serán controladas minuciosamente no pudiéndose aplicar la capa de imprimación hasta que la Dirección de Obra no haya dado el visto bueno a las mismas.

Antes del tiempo máximo determinado en función de la humedad relativa (H.R.) se procederá a la aplicación de la capa de imprimación con wash-primer, la cual hará de puente de adherencia entre el metal y la capa posterior.

El espesor de la capa de imprimación será de 70 micras de película seca, con un máximo de 100 micras y un mínimo de 60 micras.

La superficie metálica debe estar seca y la temperatura del acero por encima de 3º C del punto de rocío, para que no se produzcan condensaciones.

La aplicación de la capa de imprimación se realizará en todos los casos en taller.

Posteriormente se aplicará una pintura intermedia en una capa de 100 micras de película seca (con un máximo de 150 micras y un mínimo de 80 micras) de pintura Epoxi-Poliamida, según la Norma SSPC-Paint 22.

Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura intermedia en cantos, soldaduras, groeras, etc., antes de la aplicación general de la capa de 100 micras, para asegurar la cubrición en esos puntos conflictivos.

Esta capa será de color tal que facilite el suficiente contraste con la capa de acabado.

La aplicación de la capa de pintura intermedia se realizará en todos los casos en taller.

A continuación se aplicará la pintura de acabado en dos capas con un total de 75 micras de espesor de película seca (con un máximo de 100 micras y un mínimo de 70 micras) de Esmalte Poliuretano Alifático repintable, sin tiempo límite de repintabilidad, según el tipo V de la SSPC-P5-Guide 17, en color a determinar por la Dirección de Obra.

Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura de acabado en cantos, soldaduras, groeras, etc., antes de la aplicación general de la capa de 75 micras, para asegurar la cubrición en esos puntos conflictivos.

El Poliuretano debe ser de alta retención de brillo y color, sin límite de repintabilidad, posibilitando los trabajos de reparación y futuros trabajos de mantenimiento.

La aplicación de las capas de pintura de acabado se realizará en todos los casos en obra.

Los equipos de proyección serán de las características recomendadas por el suministrador de las pinturas, en cada caso, verificándose el contenido de humedad del aire de dicho equipos. Se permitirá el empleo de rodillos y brochas en casos especiales de aplicación.

En cada mano de pintura se debe conseguir el espesor especificado, y en particular, en la imprimación, si se detecta falta substancial de espesor, será necesario la eliminación de esa mano de pintura por los medios adecuados y su repintado.

Cada mano de pintura ha de curar en las condiciones y circunstancias recomendadas por el suministrador o fabricante, en particular se cuidará respetar los plazos de curado de la capa intermedia en función de la humedad y temperaturas ambientales.

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**

Para aplicar una mano, además de haber curado la mano anterior, ésta ha de estar perfectamente limpia y exenta de polvo, grasa o contaminantes. Además, deberá estar libre de humedad y condensación y si por necesidades de trabajo fuera necesario pintar, estas superficies se soplarán con aire hasta la total eliminación del agua, dejando un espacio de 20-30 minutos después de la operación de soplado y antes del comienzo del pintado.

Toda la pintura se aplicará uniformemente sin que se formen descuelgues, corrimientos de la película, grietas, etc., y se prestará especial atención a los bordes, esquinas, roblones, tornillos, superficies irregulares, etc.

Para la aplicación de una capa de pintura sobre una ya dada será necesario el visto bueno de la Dirección de Obra, después de que se haya comprobado el espesor de la capa anterior y el perfecto estado de limpieza y ausencia de humedad de las superficies a pintar.

Cada capa de pintura a aplicar deberá tener distinto color o tonalidad a la anterior, con el fin de que exista contraste entre las mismas y poder saber cada zona en que fase de trabajo se encuentra.

No se podrá pintar si:

- La humedad relativa supera los límites fijados por el fabricante.
- La temperatura de la superficie esta fuera del intervalo fijado por el fabricante.
- La condensación es inminente.
- Llueve o se prevé lluvia en las próximas cinco horas.
- Hay viento.
- No hay suficiente luz.
- La mezcla ha superado su período de vida útil, según las instrucciones del Fabricante.

**63.4. CONTROL DE CALIDAD****63.4.1. BARANDILLA**

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el tipo, las calidades y características, el proceso de fabricación, los tratamientos, el montaje y las garantías ofrecidas, tanto para las piezas de acero (galvanizado o inoxidable) como para las de hormigón, así como los cálculos justificativos de la resistencia de los elementos, no pudiendo efectuarse la colocación de ninguna barandilla antes de la aceptación por escrito de la Dirección de Obra.

Así mismo, en el caso de las barandillas de acero, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra los certificados y documentación correspondiente a la colada de los materiales utilizados.

El Director de la Obra podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar algunas de las características exigidas a dichos productos.

El incumplimiento, a juicio del Director de Obra, de alguna de las especificaciones expresadas será condición suficiente para el rechazo de los elementos.

**63.4.2. PINTURA EN BARANDILLAS DE ACERO GALVANIZADO**

La comprobación del material suministrado a obra se realizará mediante el control de las etiquetas identificativas y en ensayos rápidos de identificación. Las etiquetas contendrán el nombre del fabricante, la designación del producto, el lote de fabricación, y la fecha de envasado

Los ensayos rápidos de identificación para el control de recepción serán los siguientes:

- Determinación del peso específico (INTA 160243)
- Determinación de la viscosidad (INTA 160218 ó INTA 160217A)
- Contenido en cenizas a 500°C (NF-T30-603)
- Determinación de la materia fija y volátil (INTA 160231A)

La toma de muestras se circunscribirá a un mínimo de una por lote, siendo aconsejable su práctica según el procedimiento y número indicado en la Norma INTA 160021.

La evaluación que se realizará por lotes se hará según los siguientes criterios:

- Únicamente en un 5% de los casos se tolerarán resultados inferiores a los esperados.
- Los valores inferiores citados, no lo serán en un porcentaje superior al 10% del valor esperado.

Caso de no obtener resultados satisfactorios se procederá a una nueva toma de muestra por duplicado, y en presencia del fabricante, reservándose una serie de muestras como testigo por si hubiese contestación de los resultados. Si los resultados fuesen negativos (no identificación positiva) y no se hubiese comprobado una sustitución de productos, ajena a la voluntad del fabricante (para lo cual deberá proporcionar los datos de su control de calidad interno, fabricación, así como cuantos considere necesarios), se procederá a la práctica de los ensayos de identificación, para eliminar dudas al respecto. En el proceso de identificación se admitirá igual proporción de valores inferiores, tanto en número como en valor, que en el caso del control de recepción.

Si el resultado de estos nuevos ensayos no fuese positivo, el fabricante procederá a la sustitución del material o materiales no conformes por otros que correspondan a las características de los ensayados.

También se realizará un control de aplicación, el cual tiene por objeto eliminar los fallos del sistema que tuviesen su origen en una mala aplicación. Por este motivo se deberán observar estrictamente las condiciones indicadas por el fabricante en la ficha del sistema e información técnica adjunta a la misma.

**63.5. MEDICIÓN Y ABONO**

Las barandillas se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidas en los planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de Obra, abonándose de acuerdo con los precios indicados en el Cuadro de Precios N.º 1. Esta unidad incluye el suministro de los materiales, replanteo, montaje, uniones, anclajes a obras de fábrica, así como todos aquellos materiales, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución



**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO EBRO EN LOGROÑO**



## DOCUMENTO Nº4 –PRESUPUESTO





Mediciones

MEDICIONES

PREOC 2018						
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C01	PREPARACIÓN DEL TERRENO. TRABAJOS PREVIOS					
D02AA501	m² DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA m². Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	1	4.477,00			4.477,00
						4.477,00
D02AA700	m² LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES m². Desbroce y limpieza de terreno, por medios mecánicos, con corte y retirada de arbustos, i/arrancado de raíces, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	1	2.626,00			2.626,00
						2.626,00
D01KA302	m² CORTE PAV. HORMIGÓN ARMADO LIGERO C/DISCO m². Corte de pavimento ó solera de hormigón ligeramente armada - armadura # hasta 15x15 cm D=8x8 mm, (medidas de longitud por profundidad de corte), con cortadora de disco diamante, en suelo de calles ó calzadas, i/replanteo, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos.	1	645,00			645,00
						645,00
C02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
D02EP051	m³ EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³ de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.	2	9,40	6,00	4,50	507,60
	Encepados	4	5,00	4,00	2,00	160,00
	Pilotes Pilas	16	10,00	0,50		80,00
	Pilotes Estribos	12	4,00	0,20		9,60
						757,20
D02TF351	m³ RELLENO Y COMPACTADO MECÁNICOS C/APORTE m³. Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.	2	9,40	6,00	4,50	507,60
	Relleno estribos					
						507,60
D02VF101	m³ TRANSPORTE TIERRAS 10 A 20 km m³. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 km, con camión volquete de 10 t, i/p.p. de costes indirectos.	1	757,20			757,20
	Tierra vertedero					
						757,20
C03	CIMENTACIÓN					
D38CB010	m² MALLA PARA PROTECCIÓN DE TALUDES m². Malla galvanizada de triple torsión de 50x70 mm y 2 mm de diámetro para protección de taludes, colocada y anclada, i/ limpieza y retirada del material suelto del talud.	2	87,30			174,60
						174,60
D38CV010	m TUBO DRENAJE PVC 110 mm MAT. FILTRO m. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.	4	20,00			80,00
						80,00
D38CB015	m² HIDROSIEMBRA EN TALUDES m². Hidrosiembra en taludes, primera capa formada con 300 kg/ha. de semillas pratenses, 30 kg/ha. de semillas leñosas, 1000 kg/ha. de abono de liberación controlada, 500 kg/ha. de celulosa mecánica, 200 kg/ha. de paja triturada, 50 kg/ha. de polímero absorbente de agua y 120 kg/ha. de					

estabilizador tipo polibutadieno, y terminado, a continuación, con una capa formada con 500 kg/ha. de celulosa mecánica, 100 kg/ha. de paja triturada y 80 kg/ha. de estabilizador tipo polibutadieno.

	2	87,30			174,60
					174,60
D04KE009	m PILOTE ENTUBAC. RECUP. CPI-4 D= 850 mm m. Pilote barrenado con entubación recuperable CPI-4 "in situ" de D=850 mm en terrenos inestables, con separación entre ejes de pilotes no mayor de 1700 mm (<2xD según CTE-DB-SE-C-9), con una pérdida de espacio total en los sótanos (sin contar el cerramiento final de terminación) de aproximadamente D+20 cm (en lindes con medianerías) y D+10 cm (lindes con alineación a espacio abierto), con armadura de acero B-500 S s/ cálculo y mínimas de: a) vertical 8 redondos D=16 mm, y armadura en espiral de D=10 mm con paso de 20 cm o cercos D=10 mm cada 15 cm, dejando en ambos casos un recubrimiento mínimo de 4 cm al borde de la excavación, descabezando posteriormente (sin incluir) o dejando unas esperas para anclaje de la viga de coronación de al menos 50 cm ó el diámetro del pilote, y hormigón HA-25/B/20/ Ila de central de consistencia fluida, para cualquier profundidad (normalmente menores a 20 m) y con una profundidad de penetración (según NTE-CPI) por debajo del último sótano de al menos 4,25 m y de acuerdo al estudio de estabilidad realizado al efecto, perforado a rotación y normalmente con una capacidad máxima de 195T, i/p.p. de transporte del equipo mecánico, evacuando a vertedero de la excavación, replanteo, comprobación de cota final y aplomado antes del hormigónado, inspección con linterna de posibles oquedades y control del hormigón realmente introducido, suministro y consumo de la energía eléctrica y i/p.p. de parada de equipo de pilotaje por cualquier causa. Según NTE-CPI, CTE/DB-SE-C y EHE-08.	16	10,00	0,50	80,00
					80,00
D04TK101	m² ESTUDIO GEOTÉCNICO C/SONDEO m². Estudio geotécnico del terreno con una puesta cada 800 m², con sondeo, con transporte de maquinaria, sondeo rotación helicoidal, tubería, ensayo, informe y dirección, según CTE/DB-SE-C.	1	20,00		20,00
					20,00
D04EF010	m³ HORMIGÓN LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO MANUAL m³. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	16	0,30	0,50	2,40
	Pilotes Pilas	12	0,30	0,20	0,72
	Pilotes Estribos				
					3,12
D04KE005	m PILOTE ENTUBAC. RECUP. CPI-4 D= 550 mm m. Pilote barrenado con entubación recuperable CPI-4 "in situ" de D=550 mm en terrenos inestables, con separación entre ejes de pilotes no mayor de 1100 mm (<2xD según CTE-DB-SE-C-9), con una pérdida de espacio total en los sótanos (sin contar el cerramiento final de terminación) de aproximadamente D+20 cm (en lindes con medianerías) y D+10 cm (lindes con alineación a espacio abierto), con armadura de acero B-500 S s/ cálculo y mínimas de: a) vertical 8 redondos D=12 mm, y armadura en espiral de D=8 mm con paso de 20 cm o cercos D=8 mm cada 15 cm, dejando en ambos casos un recubrimiento mínimo de 4 cm al borde de la excavación, descabezando posteriormente (sin incluir) o dejando unas esperas para anclaje de la viga de coronación de al menos 50 cm ó el diámetro del pilote, y hormigón HA-25/B/20/ Ila de central de consistencia fluida, para				

MEDICIONES

PREOC 2018 CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	cualquier profundidad (normalmente menores a 20 m) y con una profundidad de penetración (según NTE-CPI) por debajo del último sótano de al menos 3,75 m y de acuerdo al estudio de estabilidad realizado al efecto, perforado a rotación y normalmente con una capacidad máxima de 95T, i/p.p. de transporte del equipo mecánico, evacuando a vertedero de la excavación, replanteo, comprobación de cota final y aplomado antes del hormigónado, inspección con linterna de posibles oquedades y control del hormigón realmente introducido, suministro y consumo de la energía eléctrica y i/p.p. de parada de equipo de pilotaje por cualquier causa. Según NTE-CPI, CTE/DB-SE-C y EHE-08.					
	Pilotes Pilas	12	4,00			48,00
						48,00
C04	ESTRUCTURA					
D13DD030	m² ENFOSCADO BUENA VISTA M5 VERTICAL m². Enfoscado sin maestrear de 20 mm de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, sin ninguna terminación posterior, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como distribución del material en tajos y p.p. de costes indirectos.	1	711,60			711,60
						711,60
D20YC010	m BARANDA ESCALERA 2 TABLAS PINO SORIA / VALSAIN m. Baranda escalera pino Soria ó Valsain de 90 cm de altura, formada por pasamanos 7x6,5 cm, apoyado sobre montantes cuadradillo acero 50x25 mm, y 50x10 mm, con dos tablas de pino de 20x2,5 cm fijadas mediante tirafondos pasantes con tuerca y anilla presión, totalmente montada excepto recibido.	2	158,50			317,00
						317,00
D05XA030	ud MONTAJE Y DESMONTAJE GRÚA TORRE PLUMA DE 30 m ud. Montaje y posterior desmontaje de grúa-torre eléctrica, hasta 30 m de altura con pluma de 30 m, montada sobre tramo empotrado incluido en el precio, incluso p.p. de permisos y licencias.	1				1,00
						1,00
D05XA130	ud ALQUILER DE GRÚA TORRE PLUMA DE 30 m ud. Mes de alquiler de grúa torre, hasta 30 m de altura con pluma de 35 m, montada sobre tramo empotrado (no incluido), incluso p.p. de permisos y licencias.	1				1,00
						1,00
D04IP557	m³ HORMIGÓN ARM. HA-30/B/40/ IIa ENC. V. B. ENC. m³. Hormigón armado HA-30/B/40/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm, consistencia blanda, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km, en relleno de encepados de pilotes de cimentación, i/armadura B-500 S (90 kg/m³), encofrado y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	4	8,20	1,77		58,06
	Pilas	4	5,00	4,00	1,00	80,00
	Encepados	4	1,00	0,74		2,96
	Recrecidos	2	48,37			96,74
	Estribos	2	4,80	1,82	1,42	24,81
	Viga Riostra	1	158,50	4,80	0,30	228,24
	Losa	16	10,00	0,50	1,00	80,00
	Pilotes de pilas	12	4,00	0,19		9,12
	Pilotes de estribos					
						579,93
D38EB300	m VIGA-CAJÓN H=100 cm L< 20 m m. Viga-cajón prefábricaa pretensada H=1.00 m L<20.00 m i/transporte, lanzamiento y colocación.					

		158,50		158,50
				158,50
D38ENB360	ud NEOPRENO ZUNCHADO 200x250x40 mm ud. Unidad de apoyo de neopreno zunchado de 200x250x41 mm, colocado.	8		8,00
				8,00
D04PT160	m² SOLERA HA-25 #150x150x10 15 cm+ENCACHADO m². Solera de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x150x10 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor, extendido y compactado con pisón. Según EHE-08.	1	357,30	357,30
	Rampa Derecha	1	527,70	527,70
	Rampa Izquierda			
				885,00
C05	INSTALACIONES			
D28ED420	ud BALIZA EXTERIOR H=1,0 BJC CUMBRE F-6608-MN ud. Baliza para exterior BJC modelo Cumbre F-6608-M, estanca, cuerpo y rejilla deflectora en fundición de luminio, fuste de aluminio extrusionado, difusor en metacrilato opal, sección de la luminaria triangular con cantos redondeados, Grado de protección IP 54, IK 10. Grado de aislamiento Clase II. Lámpara VMAP ovoide 80 W y portalámparas E-27. Disponible en: (-N) Negro y (-GF) Gris Forja. Instalada incluyendo accesorios y conexionado.	22		22,00
				22,00
D28ED425	ud BALIZA RASANTE BJC F-40-FN ud. Baliza tipo rasante, hermética para empotrar modelo F-40-FN. La luminaria esta realizada en fundición de hierro con difusor de metacrilato de metilo. Presenta forma circular y está dotada de 6 mirillas. Grado de protección IP 67 IK 10. Grado de aislamiento Clase I. Esta luminaria resiste el paso de vehículos de 4000 kg. A equipar con 2 lámparas de Fluor. Compacta de 9 W Disponible en: (-N) Negro, (-G) Gris y (-B) Blanco. Instalada incluyendo accesorios y conexionado.	80		80,00
				80,00
D27EF001	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x6 mm² Cu m. Derivación individual ES07Z1-K 3x6 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 6 mm² aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplirá con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.	2	158,50	317,00
				317,00

MEDICIONES

PREOC 2018 CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C06	URBANIZACIÓN					
D19ME005	m² PAV. EXT. EXTERPARK IPE PLUS 22 CLASE 3 m². Tarima maciza para exteriores Exterpark en madera de Ipé sistema EXTERPARK PLUS 22x90/100x800/2.800 mm, incluso tratamiento de cuperización en autoclave de fábrica, y lijado y aceitado en obra. Instalado sobre rastreles de pino cuperizado 38x50 mm, clips PM. 25 mm de acero inoxidable y de 40 mm en las testas, i/ p.p. de tornillos de acero inox. 3,5/30 mm., resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 CLASE 3, s/ CTE-DB SU.	1	158,50	1,80		285,30
						285,30
D19AE013	m² SLURRY COLOR VERDE C 1/2/3 m². Pavimento continuo tipo Slurry, sobre solera de hormigón (no incluida), constituido por: imprimación asfáltica Curidan (0,5 kg/m²), dos capas de Slurry-Danosa en color negro de 1,50 kg/m² de rendimiento cada una, una capa de Slurry en color verde de 1,50 kg/m², aplicado con rastras de goma, totalmente terminado y nivelado, con una resistencia al deslizamiento Rd (s/ UNE-ENV 12633) en función de la ubicación interior (CLASE 1, 2 ó 3) o exterior (CLASE 3) de acuerdo a CTE-DB-SU-1.	1	158,50	1,80		285,30
						285,30
C07	VARIOS					
D46KA005	ud RÓTULO BRAILLE DE 29,7x21,0 cm ud. Señal de lectura Braille para elementos de señalización interior de itinerarios de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según Reglamento Técnico Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid.	6				6,00
						6,00
D39IA161	ud CUPRESSUS SEMPERVIRENS 3,5-4,00 ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Cupresus sempervires (Ciprés) de 3.5 a 4.0 m de altura con cepellón escayolado.	20				20,00
						20,00
D39QA401	m² PRADERA RÚSTICA SEMILLADA m². Pradera rústica semillada con mezcla de Lolium perenne y Festuca aundinacea, incluso preparación del terreno, mantillo, siembra y riegos hasta la primera siega.	1	2.626,00			2.626,00
						2.626,00
D39KE371	ud MAHONIA AQUIFOLIUM 0,60-0,80 m ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Mahonia aquifolium (Mahonia) de 0,6 a 0,8 m de altura con cepellón en container.	50				50,00
						50,00
D38EY016	ud PRUEBA CARGA PASARELA PEATONAL ud. Prueba de carga de pasarela peatonal.	1				1,00
						1,00

MEDICIONES

PREOC 2018		UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
CÓDIGO	RESUMEN					
C08	CONTROL DE CALIDAD					
D50EB017	ud TOMA MUESTRA HORMIGÓN, 3 PROBETAS					
	ud. Toma de muestras de hormigón fresco (serie de 3 probetas) de una misma amasada para control estadístico del hormigón, de acuerdo a EHE-08 art. 88.4, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de 3 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, curado, refrentado y rotura a los días que el plan de control aprobado determine.	1				1,00
						1,00
D50EB310	ud ENSAYO A TRACCIÓN DEL ACERO					
	ud. Ensayo a tracción de una probeta de acero, según UNE 7.474 incluyendo: - Identificación de marcas de laminación - Límite elástico (0.2%) - Tensión de rotura. - Alargamiento de rotura. - Registro continuo del diagrama cargas-deformaciones. - Módulo de elasticidad.	1				1,00
						1,00
D50EB710	ud ENSAYOS ARENA PARA HORMIGONES					
	ud. Ensayos de la arena para la fabricación de hormigones realizando según EHE-08 los correspondientes análisis químicos y las características físicas, consistentes en: Análisis granulométrico por tamizado, según UNE 7139; Terrones de arcilla, según UNE 7133; Contenido de finos, según UNE 7135; Material que flota en un liquido de peso específico 2 gr/cm³, según 83.121; Compuestos de azufre, expresados en SO4= según UNE 7245; Estabilidad de los áridos frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico, según UNE 7136; Densidad y absorción, según UNE 83.134; Equivalente de arena, según NLT-113; Contenido de cloruros, según UNE 83.115; Reactividad potencial con los álcalis del cemento, según ASTM C-289.	1				1,00
						1,00
D50EB720	ud ENSAYOS GRAVA PARA HORMIGONES					
	ud. Ensayos de la grava para la fabricación de hormigones realizando según EHE-08 los correspondientes análisis químicos y las características físicas, consistentes en: Análisis granulométrico por tamizado, según UNE 7139; Terrones de arcilla, según UNE 7133; Contenido de finos, según UNE 7135; Material que flota en un liquido de peso específico 2 gr/cm³, según 83.121; Compuestos de azufre, expresados en SO4= según UNE 7245; Estabilidad de los áridos frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico, según UNE 7136; Densidad y absorción, según UNE 83.134; Equivalente de arena, según NLT-113; Contenido de cloruros, según UNE 83.115; Reactividad potencial con los álcalis del cemento, según ASTM C-289; Ensayos del desgaste del árido grueso, según NLT-1496 UNE-83116; Partículas blandas, según UNE 7134; Coeficiente de forma, según UNE 7238.	1				1,00
						1,00
D50EB810	ud ENSAYO FÍSICO-MECÁNICO CEMENTO					
	ud. Ensayos físicos y mecánicos según RC-03 determinado:-Tiempo de fraguado.- Estabilidad de volumen.- Resistencias a flexotracción y compresión. (2 edades).	1				1,00
						1,00
D50EB820	ud ENSAYO QUÍMICO CEMENTO					
	ud. Análisis químico de cemento, según RC-03, determinado: - SO3 y contenido de cloruros.	1				1,00
						1,00



MEDICIONES

PREOC 2018 CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
D50EB910	ud ANÁLISIS DEL AGUA PARA AMASADO ud. Análisis químico de aguas para amasado y curado de hormigón, según EHE-08 comprendiendo: -Contenido de sulfatos, según UNE 7131. -Contenido de cloruros, según UNE 7178. -Sales solubles, según UNE 7130. -Aceites y grasas, según UNE 7235. -Hidratos de carbono, según UNE 7132. -Potencial de hidrógeno, SEGÚN une 7234.	1				1,00
D50EB920	ud AGRESIVIDAD DEL AGUA PARA CIMENTACIÓN ud. Informe sobre la agresividad de una agua a una cimentación o estructuras con determinación de su grado potencial TGL de agresividad al hormigón. Comprende las determinaciones siguientes: -Contenido de sulfatos, según UNE 7131. -Contenido de cloruros, según UNE 7178. -Contenido de sales solubles, según UNE 7130. -Iones Ca++ y Mg++, según ASTM D-511. -Carbonatos y bicarbonatos. -Co2 agresivo, según TIRCh. -Potencial de hidrógeno, según UNE 7234. -Determinación del ión NH4.	1				1,00
D04XF201	m³ CONTROL CAL. CIM. CONDICIONES NORMALES m³. Control de calidad de cimentaciones en condiciones normales, incluyendo tomas de muestra de hormigón fresco, fabricación de probetas cilíndricas 15x30 cm transporte, curado, refrendado, rotura y ensayo a tracción de probetas de acero, i/desplazamiento del equipo de control y redacción del informe. (Por m³ de hormigón en cimentaciones).	1	170,00			170,00
C09 D49N D49NA1702F	GESTIÓN DE RESIDUOS RESIDUOS PELIGROSOS RCD (no Inertes) m³ TRANSPORTE DE BIG BAG EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión grúa de envases big bag sobre soportes o palés, con mezclas de residuos de construcción y demolición peligrosos no inertes con código LER 17 02 04* según Orden MAM/304/2002 (vidrio, plástico y madera), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, incluyendo la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	1	8,81			8,81
D49P D49PA005	ALMACÉN DE RESIDUOS EN OBRA (PUNTO LIMPIO) ud ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS DE 6X1,5 m ud. Punto limpio de 6,00x1,50 m destinado para almacenar los residuos peligrosos generados en la obra, como aceites, baterías, envases contaminados etc..., con las siguientes características: Se realizará una excavación de tierras a máquina de 6,50x2,00x0,30 m. Posteriormente se extenderá una capa de grava de 15 cm de espesor, lámina de polietileno y solera de hormigón de 15 cm de espesor armada con mallazo de 15.15.5. Se dispondrá de un sumidero sifónico de PVC y arqueta del mismo material. El cerramiento del almacén se realizará con chapa metálica prefabricada, tanto en los paramentos verticales como el techo, de medidas 6,00x1,50 m. Se dispondrá de extintor de polvo ABC y cartel indicador de punto limpio.	2				2,00

MEDICIONES

DREOC 2018 CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
D49F	RESIDUOS NO PELIGROSOS RCD (Inertes)					
D49FT1705F1	ud TRANSPORTE DE CONTENEDOR CON RCDs DE 5 m³ ud. Entrega y posterior recogida de contenedor de 5 m³ de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes limpios con código LER 17 05 según Orden MAM/304/2002 (tierras, arenas y piedras), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando una distancia máxima de 50 km a la planta de gestión de reciclaje, incluso p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero). Se incluye en el precio el alquiler del contenedor.	5				5,00
						5,00
D49FS1701M	m³ TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes sucios con código LER 17 01 según Orden MAM/304/2002 (Hormigón, ladrillo, teja y material cerámico mezclados con otros materiales), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	1	165,24			165,24
						165,24
D49G	RESIDUOS NO PELIGROSOS RCD (no Inertes)					
D49GC2000M	m³ TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de basuras no peligrosos no inertes con código LER 20 01 08 según Orden MAM/304/2002 (residuos biodegradables de cocina y restaurantes), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	1	15,42			15,42
						15,42
D49GC1912M	m³ TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 19 12 01 según Orden MAM/304/2002 (papel y cartón), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	1	0,66			0,66
						0,66
D49GC1708M	m³ TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 08 según Orden MAM/304/2002 (materiales a partir de yeso), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	1	0,44			0,44
						0,44
D49GC1704M	m³ TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 04 según Orden MAM/304/2002 (metales), por transportista autorizado por la Consejería de					

	Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	1	5,51	5,51
				5,51
D49GC1703M	m³ TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km			
	m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 03 según Orden MAM/304/2002 (mezclas bituminosas), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	1	11,02	11,02
				11,02
D49GC1702M	m³ TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km			
	m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 02 según Orden MAM/304/2002 (madera, vidrio y plástico), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	1	13,21	13,21
				13,21
C10	SEGURIDAD Y SALUD			
10.01	Partida	alzada seguridad y salud		
				1,00



## Cuadro de precios Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

PREOC 2018									
Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA		IMPORTE			
0001	10.01			NUEVE MIL NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS		9.931,32			
0002	D01KA302 48,46	m²	m². Corte de pavimento ó solera de hormigón  ligeramente armada - armadura # hasta 15x15 cm D=8x8 mm, (medidas de longitud por profundidad de corte), con cortadora de disco diamante, en suelo de calles ó calzadas, i/replanteo, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos.	CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
0003	D02AA501 0,47	m²	m². Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	CERO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
0004	D02AA700 1,64	m²	m². Desbroce y limpieza de terreno, por medios mecánicos, con corte y retirada de arbustos, i/arrancado de raíces, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
0005	D02EP051 3,33	m³	m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³ de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.	TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
0006	D02TF351 20,85	m³	m³. Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.	VEINTE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
0007	D02VF101 8,32	m³	m³. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 km, con camión volquete de 10 t, i/p.p. de costes indirectos.	OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
0008	D04EF010 67,23	m³	m³. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS					
0009	D04IP557 294,30	m³	m³. Hormigón armado HA-30/B/40/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm, consistencia blanda, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km, en relleno de encepados de pilotes de cimentación, i/armadura B-500 S (90 kg/m³), encofrado y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con					

0010	D04KE005 72,24	m	m. Pilote barrenado con entubación recuperable  CPI-4 "in situ" de D=550 mm en terrenos inestables, con separación entre ejes de pilotes no mayor de 1100 mm (<2xD según CTE-DB-SE-C-9), con una pérdida de espacio total en los sótanos (sin contar el cerramiento final de terminación) de aproximadamente D+20 cm (en lindes con medianerías) y D+10 cm (lindes con alineación a espacio abierto), con armadura de acero B-500 S s/ cálculo y mínimas de: a) vertical 8 redondos D=12 mm, y armadura en espiral de D=8 mm con paso de 20 cm o cercos D=8 mm cada 15 cm, dejando en ambos casos un recubrimiento mínimo de 4 cm al borde de la excavación, descabezando posteriormente (sin incluir) o dejando unas esperas para anclaje de la viga de coronación de al menos 50 cm ó el diámetro del pilote, y hormigón HA-25/B/20/ IIa de central de consistencia fluida, para cualquier profundidad (normalmente menores a 20 m) y con una profundidad de penetración (según NTE-CPI) por debajo del último sótano de al menos 3,75 m y de acuerdo al estudio de estabilidad realizado al efecto, perforado a rotación y normalmente con una capacidad máxima de 95T, i/p.p. de transporte del equipo mecánico, evacuando a vertedero de la excavación, replanteo, comprobación de cota final y aplomado antes del hormigónado, inspección con linterna de posibles oquedades y control del hormigón realmente introducido, suministro y consumo de la energía eléctrica y i/p.p. de parada de equipo de pilotaje por cualquier causa. Según NTE-CPI, CTE/DB-SE-C y EHE-08.	TREINTA CÉNTIMOS	
0011	D04KE009 114,09	m	m. Pilote barrenado con entubación recuperable  CPI-4 "in situ" de D=850 mm en terrenos inestables, con separación entre ejes de pilotes no mayor de 1700 mm (<2xD según CTE-DB-SE-C-9), con una pérdida de espacio total en los sótanos (sin contar el cerramiento final de terminación) de aproximadamente D+20 cm (en lindes con medianerías) y D+10 cm (lindes con alineación a espacio abierto), con armadura de acero B-500 S s/ cálculo y mínimas de: a) vertical 8 redondos D=16 mm, y armadura en espiral de D=10 mm con paso de 20 cm o cercos D=10 mm cada 15 cm, dejando en ambos casos un recubrimiento mínimo de 4 cm al borde de la excavación, descabezando posteriormente (sin incluir) o dejando unas esperas para anclaje de la viga de coronación de al menos 50 cm ó el diámetro del pilote, y hormigón HA-25/B/20/ IIa de central de consistencia fluida, para cualquier profundidad (normalmente menores a 20 m) y con una profundidad de penetración (según NTE-CPI) por debajo del último sótano de al	SETENTA Y DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

PREOC 2018									
Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE				
			menos 4,25 m y de acuerdo al estudio de estabilidad realizado al efecto, perforado a rotación y normalmente con una capacidad máxima de 195T, i/p.p. de transporte del equipo mecánico, evacuando a vertedero de la excavación, replanteo, comprobación de cota final y aplomado antes del hormigónado, inspección con linterna de posibles oquedades y control del hormigón realmente introducido, suministro y consumo de la energía eléctrica y i/p.p. de parada de equipo de pilotaje por cualquier causa. Según NTE-CPI, CTE/DB-SE-C y EHE-08.						
0012	D04PT160 32,96	m²	m². Solera de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x150x10 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor, extendido y compactado con pisón. Según EHE-08.	CIENTO CATORCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					
0013	D04TK101 2,23	m²	m². Estudio geotécnico del terreno con una puesta cada 800 m², con sondeo, con transporte de maquinaria, sondeo rotación helicoidal, tubería, ensayo, informe y dirección, según CTE/DB-SE-C.	TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
0014	D04XF201 1,99	m³	m³. Control de calidad de cimentaciones en condiciones normales, incluyendo tomas de muestra de hormigón fresco, fabricación de probetas cilíndricas 15x30 cm transporte, curado, refrendado, rotura y ensayo a tracción de probetas de acero, i/desplazamiento del equipo de control y redacción del informe. (Por m³ de hormigón en cimentaciones).	DOS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS					
0015	D05XA030 7.095,17	ud	ud. Montaje y posterior desmontaje de grúa-torre eléctrica, hasta 30 m de altura con pluma de 30 m, montada sobre tramo empotrado incluido en el precio, incluso p.p. de permisos y licencias.	UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
0016	D05XA130 1.016,50	ud	ud. Mes de alquiler de grúa torre, hasta 30 m de altura con pluma de 35 m, montada sobre tramo empotrado (no incluido), incluso p.p. de permisos y licencias.	SIETE MIL NOVENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS SIETE MIL NOVENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					
0017	D13DD030 8,55	m²	m². Enfoscado sin maestrear de 20 mm de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, sin ninguna terminación posterior, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como	MIL DIECISÉIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					

			distribución del material en tajos y p.p. de costes indirectos.					OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0018	D19AE013 13,76	m²	m². Pavimento continuo tipo Slurry, sobre solera de hormigón (no incluida), constituido por: imprimación asfáltica Curidan (0,5 kg/m²), dos capas de Slurry-Danosa en color negro de 1,50 kg/m² de rendimiento cada una, una capa de Slurry en color verde de 1,50 kg/m², aplicado con rastras de goma, totalmente terminado y nivelado, con una resistencia al deslizamiento Rd (s/ UNE-ENV 12633) en función de la ubicación interior (CLASE 1, 2 ó 3) o exterior (CLASE 3) de acuerdo a CTE-DB-SU-1.					TRECE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0019	D19ME005 132,27	m²	m². Tarima maciza para exteriores Exterpark en madera de Ipé sistema EXTERPARK PLUS 22x90/100x800/2.800 mm, incluso tratamiento de cuperización en autoclave de fábrica, y lijado y aceitado en obra. Instalado sobre rastreles de pino cuperizado 38x50 mm, clips PM. 25 mm de acero inoxidable y de 40 mm en las testas, i/ p.p. de tornillos de acero inox. 3,5/30 mm., resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 CLASE 3, s/ CTE-DB SU.					CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
0020	D20YC010 107,43	m	m. Baranda escalera pino Soria ó Valsain de 90 cm de altura, formada por pasamanos 7x6,5 cm, apoyado sobre montantes cuadradillo acero 50x25 mm, y 50x10 mm, con dos tablas de pino de 20x2,5 cm fijadas mediante tirafondos pasantes con tuerca y anilla presión, totalmente montada excepto recibido.					CIENTO SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0021	D27EF001 12,29	m	m. Derivación individual ES07Z1-K 3x6 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 6 mm² aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplirá con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.					DOCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
0022	D28ED420 731,92	ud	ud. Baliza para exterior BJC modelo Cumbre F-6608-M, estanca, cuerpo y rejilla deflectora en fundición de luminio, fuste de aluminio extrusionado, difusor en metacrilato opal, sección de la luminaria triangular con cantos redondeados, Grado de protección IP 54, IK 10. Grado de aislamiento Clase II. Lámpara VMAP ovoide 80 W y portalámparas E-27. Disponible en: (-N) Negro y (-GF) Gris Forja. Instalada incluyendo accesorios y conexiónado.						



CUADRO DE PRECIOS 1

PREOC 2018							
Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE		
				SETECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS			
0023	D28ED425410,69	ud	ud. Baliza tipo rasante, hermética para empotrar modelo F-40-FN. La luminaria esta realizada en fundición de hierro con difusor de metacrilato de metilo. Presenta forma circular y está dotada de 6 mirillas. Grado de protección IP 67 IK 10. Grado de aislamiento Clase I. Esta luminaria resiste el paso de vehículos de 4000 kg. A equipar con 2 lámparas de Fluor. Compacta de 9 W Disponible en: (-N) Negro, (-G) Gris y (-B) Blanco. Instalada incluyendo accesorios y conexionado.	CUATROCIENTOS DIEZ EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
0024	D38CB01033,66	m²	m². Malla galvanizada de triple torsión de 50x70 mm y 2 mm de diámetro para protección de taludes, colocada y anclada, i/ limpieza y retirada del material suelto del talud.	TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
0025	D38CB0151,35	m²	m². Hidrosiembra en taludes, primera capa formada con 300 kg/ha. de semillas pratenses, 30 kg/ha. de semillas leñosas, 1000 kg/ha. de abono de liberación controlada, 500 kg/ha. de celulosa mecánica, 200 kg/ha. de paja triturada, 50 kg/ha. de polímero absorbente de agua y 120 kg/ha. de estabilizador tipo polibutadieno, y terminado, a continuación, con una capa formada con 500 kg/ha. de celulosa mecánica, 100 kg/ha. de paja triturada y 80 kg/ha. de estabilizador tipo polibutadieno.	UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			
0026	D38CV01016,73	m	m. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.	DIECISÉIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS			
0027	D38EB300632,04	m	m. Viga-cajón prefábricaada pretensada H=1.00 m L<20.00 m i/transporte, lanzamiento y colocación.	SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS			
0028	D38ENB36082,11	ud	ud. Unidad de apoyo de neopreno zunchado de 200x250x41 mm, colocado.	OCHENTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS			
0029	D38EY0161.049,51	ud	ud. Prueba de carga de pasarela peatonal.	MIL CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			
0030	D39IA161161,07	ud	ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Cupresus sempervires (Ciprés) de 3.5 a 4.0 m de altura con cepellón escayolado.	CIENTO SESENTA Y UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS CIENTO SESENTA Y UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS			
0031	D39KE37117,54	ud	ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Mahonia aquifolium (Mahonia) de 0,6 a 0,8 m de altura con cepellón en container.	DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			

0032	D39QA4013,19	m²	m². Pradera rústica semillada con mezcla de Lolium perenne y Festuca aundinacea, incluso preparación del terreno, mantillo, siembra y riegos hasta la primera siega.	TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
0033	D46KA00514,30	ud	ud. Señal de lectura Braille para elementos de señalización interior de itinerarios de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según Reglamento Técnico Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid.	CATORCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
0034	D49FS1701M4,11	m³	m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes sucios con código LER 17 01 según Orden MAM/304/2002 (Hormigón, ladrillo, teja y material cerámico mezclados con otros materiales), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS
0035	D49FT1705F184,53	ud	ud. Entrega y posterior recogida de contenedor de 5 m³ de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes limpios con código LER 17 05 según Orden MAM/304/2002 (tierras, arenas y piedras), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando una distancia máxima de 50 km a la planta de gestión de reciclaje, incluso p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero). Se incluye en el precio el alquiler del contenedor.	OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
0036	D49GC1702M4,11	m³	m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 02 según Orden MAM/304/2002 (madera, vidrio y plástico), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS
0037	D49GC1703M4,11	m³	m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 03 según Orden MAM/304/2002 (mezclas bituminosas), por transportista autorizado por la Consejería de Medio	

CUADRO DE PRECIOS 1

PREOC 2018									
Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE				
			Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
0038	D49GC1704M 4,11	m³	m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 04 según Orden MAM/304/2002 (metales), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
0039	D49GC1708M 4,11	m³	m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 08 según Orden MAM/304/2002 (materiales a partir de yeso), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
0040	D49GC1912M 4,11	m³	m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 19 12 01 según Orden MAM/304/2002 (papel y cartón), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
0041	D49GC2000M 4,11	m³	m³. Transporte en camión de residuos de basuras no peligrosos no inertes con código LER 20 01 08 según Orden MAM/304/2002 (residuos biodegradables de cocina y restaurantes), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
0042	D49NA1702F 65,91	m³	m³. Transporte en camión grúa de envases big bag	CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS					

sobre soportes o palés, con mezclas de residuos de construcción y demolición peligrosos no inertes con código LER 17 02 04\* según Orden MAM/304/2002 (vidrio, plástico y madera), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, incluyendo la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).

SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

0043 D49PA005  
1.583,40

ud ud. Punto limpio de 6,00x1,50 m destinado para

almacenar los residuos peligrosos generados en la obra, como aceites, baterías, envases contaminados etc..., con las siguientes características: Se realizará una excavación de tierras a máquina de 6,50x2,00x0,30 m. Posteriormente se extenderá una capa de grava de 15 cm de espesor, lámina de polietileno y solera de hormigón de 15 cm de espesor armada con mallazo de 15.15.5. Se dispondrá de un sumidero sifónico de PVC y arqueta del mismo material. El cerramiento del almacén se realizará con chapa metálica prefábricaada, tanto en los paramentos verticales como el techo, de medidas 6,00x1,50 m. Se dispondrá de extintor de polvo ABC y cartel indicador de punto limpio.

MIL QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

0044 D50EB017  
48,15

ud ud. Toma de muestras de hormigón fresco (serie de

3 probetas) de una misma amasada para control estadístico del hormigón, de acuerdo a EHE-08 art. 88.4, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de 3 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, curado, refrentado y rotura a los días que el plan de control aprobado determine.

CUARENTA Y OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

0045 D50EB310  
61,74

ud ud. Ensayo a tracción de una probeta de acero,

según UNE 7.474 incluyendo:  
- Identificación de marcas de laminación  
- Límite elástico (0.2%)  
- Tensión de rotura.  
- Alargamiento de rotura.  
- Registro continuo del diagrama cargas-deformaciones.  
- Módulo de elasticidad.

SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

0046 D50EB710  
588,50

ud ud. Ensayos de la arena para la fabricación de

hormigones realizando según EHE-08 los correspondientes análisis químicos y las características físicas, consistentes en: Análisis granulométrico por tamizado, según UNE 7139; Terrones de arcilla, según UNE 7133; Contenido de finos, según UNE 7135; Material que flota en un

CUADRO DE PRECIOS 1

PREOC 2018

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			liquido de peso especifico 2 gr/cm³, según 83.121; Compuestos de azufre, expresados en SO4= según UNE 7245; Estabilidad de los áridos frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico, según UNE 7136; Densidad y absorción, según UNE 83.134; Equivalente de arena, según NLT-113; Contenido de cloruros, según UNE 83.115; Reactividad potencial con los álcalis del cemento, según ASTM C-289.	QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0047	D50EB720 749,00	ud	ud. Ensayos de la grava para la fabricación de hormigónes realizando según EHE-08 los correspondientes análisis químicos y las características físicas, consistentes en: Análisis granulométrico por tamizado, según UNE 7139; Terrones de arcilla, según UNE 7133; Contenido de finos, según UNE 7135; Material que flota en un liquido de peso especifico 2 gr/cm³, según 83.121; Compuestos de azufre, expresados en SO4= según UNE 7245; Estabilidad de los áridos frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico, según UNE 7136; Densidad y absorción, según UNE 83.134; Equivalente de arena, según NLT-113; Contenido de cloruros, según UNE 83.115; Reactividad potencial con los álcalis del cemento, según ASTM C-289; Ensayos del desgaste del árido grueso, según NLT-1496 UNE-83116; Partículas blandas, según UNE 7134; Coeficiente de forma, según UNE 7238.	SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS	
0048	D50EB810 262,15	ud	ud. Ensayos físicos y mecánicos según RC-03 determinado:-Tiempo de fraguado.- Estabilidad de volumen.- Resistencias a flexotracción y compresión. (2 edades).	DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
0049	D50EB820 128,40	ud	ud. Análisis químico de cemento, según RC-03, determinado: - SO3 y contenido de cloruros.	CIENTO VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0050	D50EB910 181,90	ud	ud. Análisis químico de aguas para amasado y curado de hormigón, según EHE-08 comprendiendo: -Contenido de sulfatos, según UNE 7131. -Contenido de cloruros, según UNE 7178. -Sales solubles, según UNE 7130. -Aceites y grasas, según UNE 7235. -Hidratos de carbono, según UNE 7132. -Potencial de hidrógeno, SEGÚN une 7234.	CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
0051	D50EB920 363,80	ud	ud. Informe sobre la agresividad de una agua a una cimentación o estructuras con determinación de su grado potencial TGL de agresividad al hormigón. Comprende las determinaciones siguientes: -Contenido de sulfatos, según UNE 7131. -Contenido de cloruros, según UNE 7178. -Contenido de sales solubles, según UNE 7130.		

-Iones Ca++ y Mg++, según ASTM D-511.  
-Carbonatos y bicarbonatos.  
-Co2 agresivo, según TIRCh.  
-Potencial de hidrógeno, según UNE 7234.  
-Determinación del ión NH4.

TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS



## Cuadro de precios Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

PREOC 2018						IMPORTE	
Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN				
0001	10.01			Sin descomposición			
				Resto de obra y materiales .....		9.931,32	
				TOTAL PARTIDA.....		9.931,32	
0002	D01KA302	m²	m². Corte de pavimento ó solera de hormigón ligeramente armada - armadura # hasta 15x15 cm D=8x8 mm, (medidas de longitud por profundidad de corte), con cortadora de disco diamante, en suelo de calles ó calzadas, i/replanteo, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos.	Mano de obra.....		38,03	
				Maquinaria .....		7,26	
				Resto de obra y materiales .....		3,17	
				TOTAL PARTIDA.....		48,46	
0003	D02AA501	m²	m². Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	Maquinaria .....		0,14	
				Resto de obra y materiales .....		0,33	
				TOTAL PARTIDA.....		0,47	
0004	D02AA700	m²	m². Desbroce y limpieza de terreno, por medios mecánicos, con corte y retirada de arbustos, i/arrancado de raíces, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	Mano de obra.....		0,93	
				Maquinaria .....		0,23	
				Resto de obra y materiales .....		0,48	
				TOTAL PARTIDA.....		1,64	
0005	D02EP051	m³	m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³ de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.	Mano de obra.....		0,75	
				Maquinaria .....		2,36	
				Resto de obra y materiales .....		0,22	
				TOTAL PARTIDA.....		3,33	
0006	D02TF351	m³	m³. Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.	Mano de obra.....		0,62	
				Maquinaria .....		3,46	
				Resto de obra y materiales .....		16,76	
				TOTAL PARTIDA.....		20,85	
0007	D02VF101	m³	m³. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 km, con camión volquete de 10 t, i/p.p. de costes indirectos.	Maquinaria .....		3,12	
				Resto de obra y materiales .....		5,20	
				TOTAL PARTIDA.....		8,32	
0008	D04EF010	m³	m³. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y				

EHE-08.				Mano de obra.....	9,33
				Resto de obra y materiales.....	57,90
				TOTAL PARTIDA.....	67,23
				Mano de obra.....	9,33
				Resto de obra y materiales.....	57,90
				TOTAL PARTIDA.....	67,23
0009	D04IP557	m³	m³. Hormigón armado HA-30/B/40/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm, consistencia blanda, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km, en relleno de encepados de pilotes de cimentación, i/armadura B-500 S (90 kg/m³), encofrado y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.		
				Mano de obra.....	110,86
				Resto de obra y materiales.....	183,44
				TOTAL PARTIDA.....	294,30
0010	D04KE005	m	m. Pilote barrenado con entubación recuperable CPI-4 "in situ" de D=550 mm en terrenos inestables, con separación entre ejes de pilotes no mayor de 1100 mm (<2xD según CTE-DB-SE-C-9), con una pérdida de espacio total en los sótanos (sin contar el cerramiento final de terminación) de aproximadamente D+20 cm (en lindes con medianerías) y D+10 cm (lindes con alineación a espacio abierto), con armadura de acero B-500 S s/ cálculo y mínimas de: a) vertical 8 redondos D=12 mm, y armadura en espiral de D=8 mm con paso de 20 cm o cercos D=8 mm cada 15 cm, dejando en ambos casos un recubrimiento mínimo de 4 cm al borde de la excavación, descabezando posteriormente (sin incluir) o dejando unas esperas para anclaje de la viga de coronación de al menos 50 cm ó el diámetro del pilote, y hormigón HA-25/B/20/ IIa de central de consistencia fluida, para cualquier profundidad (normalmente menores a 20 m) y con una profundidad de penetración (según NTE-CPI) por debajo del último sótano de al menos 3,75 m y de acuerdo al estudio de estabilidad realizado al efecto, perforado a rotación y normalmente con una capacidad máxima de 95T, i/p.p. de transporte del equipo mecánico, evacuando a vertedero de la excavación, replanteo, comprobación de cota final y aplomado antes del hormigónado, inspección con linterna de posibles oquedades y control del hormigón realmente introducido, suministro y consumo de la energía eléctrica y i/p.p. de parada de equipo de pilotaje por cualquier causa. Según NTE-CPI, CTE/DB-SE-C y EHE-08.		
				Mano de obra.....	5,21
				Maquinaria .....	33,01
				Resto de obra y materiales.....	34,02
				TOTAL PARTIDA.....	72,24
0011	D04KE009	m	m. Pilote barrenado con entubación recuperable CPI-4 "in situ" de D=850 mm en terrenos inestables, con separación entre ejes de pilotes no mayor de		



CUADRO DE PRECIOS 2

PREOC 2018									
Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN					IMPORTE	
0012	D04PT160	m²	m². Solera de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x150x10 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor, extendido y compactado con pisón. Según EHE-08.						
				Mano de obra.....		6,25			
				Maquinaria .....		41,44			
				Resto de obra y materiales .....		66,41			
				TOTAL PARTIDA.....		114,09			
0013	D04TK101	m²	m². Estudio geotécnico del terreno con una puesta cada 800 m², con sondeo, con transporte de maquinaria, sondeo rotación helicoidal, tubería, ensayo, informe y dirección, según CTE/DB-SE-C.						
				Resto de obra y materiales .....		2,23			
				TOTAL PARTIDA.....		2,23			
0014	D04XF201	m³	m³. Control de calidad de cimentaciones en condiciones normales, incluyendo tomas de muestra de hormigón fresco, fabricación de probetas cilíndricas 15x30 cm transporte, curado, refrendado, rotura y ensayo a tracción de probetas de acero, i/desplazamiento del equipo de control y redacción del informe. (Por m³ de hormigón en						

cimentaciones).

Resto de obra y materiales.....	1,99
TOTAL PARTIDA.....	1,99

0015	D05XA030	ud	ud. Montaje y posterior desmontaje de grúa-torre eléctrica, hasta 30 m de altura con pluma de 30 m, montada sobre tramo empotrado incluido en el precio, incluso p.p. de permisos y licencias.
------	----------	----	--

Mano de obra.....	32,00
Maquinaria .....	1.765,60
Resto de obra y materiales.....	5.297,57
TOTAL PARTIDA.....	7.095,17

0016	D05XA130	ud	ud. Mes de alquiler de grúa torre, hasta 30 m de altura con pluma de 35 m, montada sobre tramo empotrado (no incluido), incluso p.p. de permisos y licencias.
------	----------	----	---

Resto de obra y materiales.....	1.016,50
TOTAL PARTIDA.....	1.016,50

0017	D13DD030	m²	m². Enfoscado sin maestrear de 20 mm de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, sin ninguna terminación posterior, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como distribución del material en tajos y p.p. de costes indirectos.
------	----------	----	--

Mano de obra.....	6,93
Maquinaria .....	0,01
Resto de obra y materiales.....	1,60
TOTAL PARTIDA.....	8,55

0018	D19AE013	m²	m². Pavimento continuo tipo Slurry, sobre solera de hormigón (no incluida), constituido por: imprimación asfáltica Curidan (0,5 kg/m²), dos capas de Slurry-Danosa en color negro de 1,50 kg/m² de rendimiento cada una, una capa de Slurry en color verde de 1,50 kg/m², aplicado con rastras de goma, totalmente terminado y nivelado, con una resistencia al deslizamiento Rd (s/ UNE-ENV 12633) en función de la ubicación interior (CLASE 1, 2 ó 3) o exterior (CLASE 3) de acuerdo a CTE-DB-SU-1.
------	----------	----	---

Mano de obra.....	8,64
Resto de obra y materiales.....	5,12
TOTAL PARTIDA.....	13,76

0019	D19ME005	m²	m². Tarima maciza para exteriores Exterpark en madera de Ipé sistema EXTERPARK PLUS 22x90/100x800/2.800 mm, incluso tratamiento de cuperización en autoclave de fábrica, y lijado y aceitado en obra. Instalado sobre rastreles de pino cuperizado 38x50 mm, clips PM. 25 mm de acero inoxidable y de 40 mm en las testas, i/ p.p. de tornillos de acero inox. 3,5/30 mm., resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 CLASE 3, s/ CTE-DB SU.
------	----------	----	--

Resto de obra y materiales.....	132,27
TOTAL PARTIDA.....	132,27

0020	D20YC010	m	m. Baranda escalera pino Soria ó Valsain de 90 cm de altura, formada por pasamanos 7x6,5 cm, apoyado sobre montantes cuadradillo acero 50x25 mm, y 50x10 mm, con dos tablas de pino de 20x2,5 cm fijadas mediante tirafondos pasantes con tuerca y
------	----------	---	--

CUADRO DE PRECIOS 2

PREOC 2018						IMPORTE	
Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN				
anilla presión, totalmente montada excepto recibido.							
				Mano de obra.....		20,40	
				Resto de obra y materiales .....		87,03	
				TOTAL PARTIDA.....		107,43	
0021	D27EF001	m	m. Derivación individual ES07Z1-K 3x6 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 6 mm² aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplirá con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.				
				Mano de obra.....		5,03	
				Resto de obra y materiales .....		7,26	
				TOTAL PARTIDA.....		12,29	
0022	D28ED420	ud	ud. Baliza para exterior BJC modelo Cumbre F-6608-M, estanca, cuerpo y rejilla deflectora en fundición de luminio, fuste de aluminio extrusionado, difusor en metacrilato opal, sección de la luminaria triangular con cantos redondeados, Grado de protección IP 54, IK 10. Grado de aislamiento Clase II. Lámpara VMAP ovoide 80 W y portalámparas E-27. Disponible en: (-N) Negro y (-GF) Gris Forja. Instalada incluyendo accesorios y conexionado.				
				Mano de obra.....		10,48	
				Resto de obra y materiales .....		721,44	
				TOTAL PARTIDA.....		731,92	
0023	D28ED425	ud	ud. Baliza tipo rasante, hermética para empotrar modelo F-40-FN. La luminaria esta realizada en fundición de hierro con difusor de metacrilato de metilo. Presenta forma circular y está dotada de 6 mirillas. Grado de protección IP 67 IK 10. Grado de aislamiento Clase I. Esta luminaria resiste el paso de vehículos de 4000 kg. A equipar con 2 lámparas de Fluor. Compacta de 9 W Disponible en: (-N) Negro, (-G) Gris y (-B) Blanco. Instalada incluyendo accesorios y conexionado.				
				Mano de obra.....		10,48	
				Resto de obra y materiales .....		400,21	
				TOTAL PARTIDA.....		410,69	
0024	D38CB010	m²	m². Malla galvanizada de triple torsión de 50x70 mm y 2 mm de diámetro para protección de taludes, colocada y anclada, i/ limpieza y retirada del material suelto del talud.				
				Mano de obra.....		9,86	
				Maquinaria .....		7,40	
				Resto de obra y materiales .....		16,40	
				TOTAL PARTIDA.....		33,66	
0025	D38CB015	m²	m². Hidrosiembra en taludes, primera capa formada con 300 kg/ha. de semillas pratenses, 30 kg/ha. de semillas leñosas, 1000 kg/ha. de abono de liberación controlada, 500 kg/ha. de celulosa mecánica, 200 kg/ha. de paja triturada, 50 kg/ha. de polímero absorbente de agua y 120 kg/ha. de estabilizador				

tipo polibutadieno, y terminado, a continuación, con una capa formada con 500 kg/ha. de celulosa mecánica, 100 kg/ha. de paja triturada y 80 kg/ha. de estabilizador tipo polibutadieno.

Mano de obra.....	0,17
Maquinaria .....	0,47
Resto de obra y materiales.....	0,71

0026 D38CV010 m m. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.

0027 D38EB300 m m. Viga-cajón prefábricaada pretensada H=1.00 m L<20.00 m i/transporte, lanzamiento y colocación.

0028 D38ENB360 ud ud. Unidad de apoyo de neopreno zunchado de 200x250x41 mm, colocado.

0029 D38EY016 ud ud. Prueba de carga de pasarela peatonal.

0030 D39IA161 ud ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Cupresus sempervires (Ciprés) de 3.5 a 4.0 m de altura con cepellón escayolado.

0031 D39KE371 ud ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Mahonia aquifolium (Mahonia) de 0,6 a 0,8 m de altura con cepellón en container.

0032 D39QA401 m² m². Pradera rústica semillada con mezcla de Lolium perenne y Festuca aundinacea, incluso preparación del terreno, mantillo, siembra y riegos hasta la primera siega.

0033 D46KA005 ud ud. Señal de lectura Braille para elementos de señalización interior de itinerarios de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según Reglamento Técnico Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid.

0034 D49FS1701M m³ m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes sucios con código LER 17 01 según Orden MAM/304/2002 (Hormigón, ladrillo, teja y material

CUADRO DE PRECIOS 2

PREOC 2018						IMPORTE	
Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN				
0035	D49FT1705F1	ud	ud. Entrega y posterior recogida de contenedor de 5 m³ de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes limpios con código LER 17 05 según Orden MAM/304/2002 (tierras, arenas y piedras), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando una distancia máxima de 50 km a la planta de gestión de reciclaje, incluso p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero). Se incluye en el precio el alquiler del contenedor.				
0036	D49GC1702M	m³	m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 02 según Orden MAM/304/2002 (madera, vidrio y plástico), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).				
0037	D49GC1703M	m³	m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 03 según Orden MAM/304/2002 (mezclas bituminosas), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).				
0038	D49GC1704M	m³	m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 04 según Orden MAM/304/2002 (metales), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente,				

considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).

Maquinaria .....	3,84
Resto de obra y materiales.....	0,27
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,11</b>

m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 08 según Orden MAM/304/2002 (materiales a partir de yeso), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).

Maquinaria .....	3,84
Resto de obra y materiales.....	0,27
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,11</b>

m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 19 12 01 según Orden MAM/304/2002 (papel y cartón), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).

Maquinaria .....	3,84
Resto de obra y materiales.....	0,27
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,11</b>

m³. Transporte en camión de residuos de basuras no peligrosos no inertes con código LER 20 01 08 según Orden MAM/304/2002 (residuos biodegradables de cocina y restaurantes), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).

Maquinaria .....	3,84
Resto de obra y materiales.....	0,27
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,11</b>

m³. Transporte en camión grúa de envases big bag sobre soportes o palés, con mezclas de residuos de construcción y demolición peligrosos no inertes con código LER 17 02 04\* según Orden MAM/304/2002 (vidrio, plástico y madera), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje,

CUADRO DE PRECIOS 2

PREOC 2018									
Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN					IMPORTE	
			incluyendo la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).						
					Maquinaria .....			6,60	
					Resto de obra y materiales .....			59,31	
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>65,91</b>	
0043	D49PA005	ud	ud. Punto limpio de 6,00x1,50 m destinado para almacenar los residuos peligrosos generados en la obra, como aceites, baterías, envases contaminados etc..., con las siguientes características: Se realizará una excavación de tierras a máquina de 6,50x2,00x0,30 m. Posteriormente se extenderá una capa de grava de 15 cm de espesor, lámina de polietileno y solera de hormigón de 15 cm de espesor armada con mallazo de 15.15.5. Se dispondrá de un sumidero sifónico de PVC y arqueta del mismo material. El cerramiento del almacén se realizará con chapa metálica prefabricada, tanto en los paramentos verticales como el techo, de medidas 6,00x1,50 m. Se dispondrá de extintor de polvo ABC y cartel indicador de punto limpio.						
					Mano de obra.....			253,66	
					Maquinaria .....			6,49	
					Resto de obra y materiales .....			1.323,26	
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.583,40</b>	
0044	D50EB017	ud	ud. Toma de muestras de hormigón fresco (serie de 3 probetas) de una misma amasada para control estadístico del hormigón, de acuerdo a EHE-08 art. 88.4, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de 3 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, curado, refrentado y rotura a los días que el plan de control aprobado determine.						
					Resto de obra y materiales .....			48,15	
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>48,15</b>	
0045	D50EB310	ud	ud. Ensayo a tracción de una probeta de acero, según UNE 7.474 incluyendo: - Identificación de marcas de laminación - Límite elástico (0.2%) - Tensión de rotura. - Alargamiento de rotura. - Registro continuo del diagrama cargas-deformaciones. - Módulo de elasticidad.						
					Resto de obra y materiales .....			61,74	
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>61,74</b>	
0046	D50EB710	ud	ud. Ensayos de la arena para la fabricación de hormigones realizando según EHE-08 los correspondientes análisis químicos y las características físicas, consistentes en: Análisis granulométrico por tamizado, según UNE 7139; Terrones de arcilla, según UNE 7133; Contenido de finos, según UNE 7135; Material que flota en un liquido de peso específico 2 gr/cm³, según 83.121; Compuestos de azufre, expresados en SO4= según UNE 7245; Estabilidad de los áridos frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico, según UNE 7136; Densidad y absorción, según UNE 83.134;						

CUADRO DE PRECIOS 2

PREOC 2018			IMPORTE
Nº	CÓDIGO	UD. RESUMEN	
Resto de obra y materiales .....			363,80
TOTAL PARTIDA.....			363,80





## Presupuesto por Capítulos

PRESUPUESTO

PREOC 2018				
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C01 PREPARACIÓN DEL TERRENO. TRABAJOS PREVIOS				
D02AA501	m² DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA m². Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	4.477,00	0,47	2.104,19
D02AA700	m² LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES m². Desbroce y limpieza de terreno, por medios mecánicos, con corte y retirada de arbustos, i/arrancado de raíces, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	2.626,00	1,64	4.306,64
D01KA302	m² CORTE PAV. HORMIGÓN ARMADO LIGERO C/DISCO m². Corte de pavimento ó solera de hormigón ligeramente armada - armadura # hasta 15x15 cm D=8x8 mm, (medidas de longitud por profundidad de corte), con cortadora de disco diamante, en suelo de calles ó calzadas, i/replanteo, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos.	645,00	48,46	31.256,70
TOTAL C01 .....				37.667,53
C02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
D02EP051	m³ EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³ de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.	757,20	3,33	2.521,48
D02TF351	m³ RELLENO Y COMPACTADO MECÁNICOS C/APORTE m³. Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.	507,60	20,85	10.583,46
D02VF101	m³ TRANSPORTE TIERRAS 10 A 20 km m³. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 km, con camión volquete de 10 t, i/p.p. de costes indirectos.	757,20	8,32	6.299,90
TOTAL C02 .....				19.404,84
C03 CIMENTACIÓN				
D38CB010	m² MALLA PARA PROTECCIÓN DE TALUDES m². Malla galvanizada de triple torsión de 50x70 mm y 2 mm de diámetro para protección de taludes, colocada y anclada, i/ limpieza y retirada del material suelto del talud.	174,60	33,66	5.877,04
D38CV010	m TUBO DRENAJE PVC 110 mm MAT. FILTRO m. Tubería drenaje PVC D=110 mm de diámetro incluso colocación y material filtro.	80,00	16,73	1.338,40
D38CB015	m² HIDROSIEMBRA EN TALUDES m². Hidrosiembra en taludes, primera capa formada con 300 kg/ha. de semillas pratenses, 30 kg/ha. de semillas leñosas, 1000 kg/ha. de abono de liberación controlada, 500 kg/ha. de celulosa mecánica, 200 kg/ha. de paja triturada, 50 kg/ha. de polímero absorbente de agua y 120 kg/ha. de estabilizador tipo polibutadieno, y terminado, a continuación, con una capa formada con 500 kg/ha. de celulosa mecánica, 100 kg/ha. de paja triturada y 80 kg/ha. de estabilizador tipo polibutadieno.	174,60	1,35	235,71
D04KE009	m PILOTE ENTUBAC. RECUP. CPI-4 D= 850 mm m. Pilote barrenado con entubación recuperable CPI-4 "in situ" de D=850 mm en terrenos inestables, con separación entre ejes de pilotes no mayor de 1700 mm (<2xD según CTE-DB-SE-C-9), con una pérdida de espacio total en los sótanos (sin contar el cerramiento final de terminación) de aproximadamente D+20 cm (en lindes con medianerías) y D+10 cm (lindes con alineación a espacio abierto), con armadura de acero B-500 S s/ cálculo y mínimas de: a) vertical 8 redondos D=16 mm, y armadura en espiral de D=10 mm con paso de 20 cm o cercos D=10 mm cada 15 cm, dejando en ambos casos un recubrimiento mínimo de 4 cm al borde de la excavación, descabezando posteriormente (sin incluir) o dejando unas esperas para anclaje de la viga de coronación de al menos 50 cm ó el diámetro del pilote, y hormigón HA-25/B/20/ Ila de central de consistencia fluida, para	80,00	114,09	9.127,20

cualquier profundidad (normalmente menores a 20 m) y con una profundidad de penetración (según NTE-CPI) por debajo del último sótano de al menos 4,25 m y de acuerdo al estudio de estabilidad realizado al efecto, perforado a rotación y normalmente con una capacidad máxima de 195T, i/p.p. de transporte del equipo mecánico, evacuando a vertedero de la excavación, replanteo, comprobación de cota final y aplomado antes del hormigónado, inspección con linterna de posibles oquedades y control del hormigón realmente introducido, suministro y consumo de la energía eléctrica y i/p.p. de parada de equipo de pilotaje por cualquier causa. Según NTE-CPI, CTE/DB-SE-C y EHE-08.

m² ESTUDIO GEOTÉCNICO C/SONDEO  
m². Estudio geotécnico del terreno con una puesta cada 800 m², con sondeo, con transporte de maquinaria, sondeo rotación helicoidal, tubería, ensayo, informe y dirección, según CTE/DB-SE-C.

m³ HORMIGÓN LIMP. HL-150/P/20 VERTIDO MANUAL  
m³. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

m PILOTE ENTUBAC. RECUP. CPI-4 D= 550 mm  
m. Pilote barrenado con entubación recuperable CPI-4 "in situ" de D=550 mm en terrenos inestables, con separación entre ejes de pilotes no mayor de 1100 mm (<2xD según CTE-DB-SE-C-9), con una pérdida de espacio total en los sótanos (sin contar el cerramiento final de terminación) de aproximadamente D+20 cm (en lindes con medianerías) y D+10 cm (lindes con alineación a espacio abierto), con armadura de acero B-500 S s/ cálculo y mínimas de: a) vertical 8 redondos D=12 mm, y armadura en espiral de D=8 mm con paso de 20 cm o cercos D=8 mm cada 15 cm, dejando en ambos casos un recubrimiento mínimo de 4 cm al borde de la excavación, descabezando posteriormente (sin incluir) o dejando unas esperas para anclaje de la viga de coronación de al menos 50 cm ó el diámetro del pilote, y hormigón HA-25/B/20/ Ila de central de consistencia fluida, para cualquier profundidad (normalmente menores a 20 m) y con una profundidad de penetración (según NTE-CPI) por debajo del último sótano de al menos 3,75 m y de acuerdo al estudio de estabilidad realizado al efecto, perforado a rotación y normalmente con una capacidad máxima de 95T, i/p.p. de transporte del equipo mecánico, evacuando a vertedero de la excavación, replanteo, comprobación de cota final y aplomado antes del hormigónado, inspección con linterna de posibles oquedades y control del hormigón realmente introducido, suministro y consumo de la energía eléctrica y i/p.p. de parada de equipo de pilotaje por cualquier causa. Según NTE-CPI, CTE/DB-SE-C y EHE-08.

TOTAL C03 ..... 20.300,23

PRESUPUESTO

PREOC 2018				
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C04	ESTRUCTURA			
D13DD030	m² ENFOSCADO BUENA VISTA M5 VERTICAL m². Enfoscado sin maestrear de 20 mm de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, sin ninguna terminación posterior, i/medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje, así como distribución del material en tajos y p.p. de costes indirectos.	711,60	8,55	6.084,18
D20YC010	m BARANDA ESCALERA 2 TABLAS PINO SORIA / VALSAIN m. Baranda escalera pino Soria ó Valsain de 90 cm de altura, formada por pasamanos 7x6,5 cm, apoyado sobre montantes cuadradillo acero 50x25 mm, y 50x10 mm, con dos tablas de pino de 20x2,5 cm fijadas mediante tirafondos pasantes con tuerca y anilla presión, totalmente montada excepto recibido.	317,00	107,43	34.055,31
D05XA030	ud MONTAJE Y DESMONTAJE GRÚA TORRE PLUMA DE 30 m ud. Montaje y posterior desmontaje de grúa-torre eléctrica, hasta 30 m de altura con pluma de 30 m, montada sobre tramo empotrado incluido en el precio, incluso p.p. de permisos y licencias.	1,00	7.095,17	7.095,17
D05XA130	ud ALQUILER DE GRÚA TORRE PLUMA DE 30 m ud. Mes de alquiler de grúa torre, hasta 30 m de altura con pluma de 35 m, montada sobre tramo empotrado (no incluido), incluso p.p. de permisos y licencias.	1,00	1.016,50	1.016,50
D04IP557	m³ HORMIGÓN ARM. HA-30/B/40/ IIa ENC. V. B. ENC. m³. Hormigón armado HA-30/B/40/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm, consistencia blanda, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km, en relleno de encepados de pilotes de cimentación, i/armadura B-500 S (90 kg/m³), encofrado y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	579,93	294,30	170.673,40
D38EB300	m VIGA-CAJÓN H=100 cm L< 20 m m. Viga-cajón prefábricaada pretensada H=1.00 m L<20.00 m i/transporte, lanzamiento y colocación.	158,50	632,04	100.178,34
D38ENB360	ud NEOPRENO ZUNCHADO 200x250x40 mm ud. Unidad de apoyo de neopreno zunchado de 200x250x41 mm, colocado.	8,00	82,11	656,88
D04PT160	m² SOLERA HA-25 #150x150x10 15 cm+ENCACHADO m². Solera de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x150x10 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado y encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor, extendido y compactado con pisón. Según EHE-08.	885,00	32,96	29.169,60
TOTAL C04 .....				348.929,38

C05	INSTALACIONES			
D28ED420	ud BALIZA EXTERIOR H=1,0 BJC CUMBRE F-6608-MN ud. Baliza para exterior BJC modelo Cumbre F-6608-M, estanca, cuerpo y rejilla deflectora en fundición de luminio, fuste de aluminio extrusionado, difusor en metacrilato opal, sección de la luminaria triangular con cantos redondeados, Grado de protección IP 54, IK 10. Grado de aislamiento Clase II. Lámpara VMAP ovoide 80 W y portalámparas E-27. Disponible en: (-N) Negro y (-GF) Gris Forja. Instalada incluyendo accesorios y conexionado.	22,00	731,92	16.102,24
D28ED425	ud BALIZA RASANTE BJC F-40-FN ud. Baliza tipo rasante, hermética para empotrar modelo F-40-FN. La luminaria esta realizada en fundición de hierro con difusor de metacrilato de metilo. Presenta forma circular y está dotada de 6 mirillas. Grado de protección IP 67 IK 10. Grado de aislamiento Clase I. Esta luminaria resiste el paso de vehículos de 4000 kg. A equipar con 2 lámparas de Fluor. Compacta de 9 W Disponible en: (-N) Negro, (-G) Gris y (-B) Blanco. Instalada incluyendo accesorios y conexionado.	80,00	410,69	32.855,20

PRESUPUESTO

PREOC 2018 CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D27EF001	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x6 mm² Cu m. Derivación individual ES07Z1-K 3x6 mm², (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 6 mm² aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm² (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplirá con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.	317,00	12,29	3.895,93
TOTAL C05 .....				52.853,37
C06	URBANIZACIÓN			
D19ME005	m² PAV. EXT. EXTERPARK IPE PLUS 22 CLASE 3 m². Tarima maciza para exteriores Exterpark en madera de Ipé sistema EXTERPARK PLUS 22x90/100x800/2.800 mm, incluso tratamiento de cuperización en autoclave de fábrica, y lijado y aceitado en obra. Instalado sobre rastreles de pino cuperizado 38x50 mm, clips PM. 25 mm de acero inoxidable y de 40 mm en las testas, i/ p.p. de tornillos de acero inox. 3,5/30 mm., resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 CLASE 3, s/ CTE-DB SU.	285,30	132,27	37.736,63
D19AE013	m² SLURRY COLOR VERDE C 1/2/3 m². Pavimento continuo tipo Slurry, sobre solera de hormigón (no incluida), constituido por: imprimación asfáltica Curidan (0,5 kg/m²), dos capas de Slurry-Danosa en color negro de 1,50 kg/m² de rendimiento cada una, una capa de Slurry en color verde de 1,50 kg/m², aplicado con rastras de goma, totalmente terminado y nivelado, con una resistencia al deslizamiento Rd (s/ UNE-ENV 12633) en función de la ubicación interior (CLASE 1, 2 ó 3) o exterior (CLASE 3) de acuerdo a CTE-DB-SU-1.	285,30	13,76	3.925,73
TOTAL C06 .....				41.662,36
C07	VARIOS			
D46KA005	ud RÓTULO BRAILLE DE 29,7x21,0 cm ud. Señal de lectura Braille para elementos de señalización interior de itinerarios de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según Reglamento Técnico Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid.	6,00	14,30	85,80
D39IA161	ud CUPRESSUS SEMPERVIRENS 3,5-4,00 ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Cupresus sempervires (Ciprés) de 3.5 a 4.0 m de altura con cepellón escayolado.	20,00	161,07	3.221,40
D39QA401	m² PRADERA RÚSTICA SEMILLADA m². Pradera rústica semillada con mezcla de Lolium perenne y Festuca aundinacea, incluso preparación del terreno, mantillo, siembra y riegos hasta la primera siega.	2.626,00	3,19	8.376,94
D39KE371	ud MAHONIA AQUIFOLIUM 0,60-0,80 m ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Mahonia aquifolium (Mahonia) de 0,6 a 0,8 m de altura con cepellón en container.	50,00	17,54	877,00
D38EY016	ud PRUEBA CARGA PASARELA PEATONAL ud. Prueba de carga de pasarela peatonal.	1,00	1.049,51	1.049,51
TOTAL C07 .....				13.610,65

PRESUPUESTO

PREOC 2018 CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C08	CONTROL DE CALIDAD			
D50EB017	ud TOMA MUESTRA HORMIGÓN, 3 PROBETAS	1,00	48,15	48,15
	ud. Toma de muestras de hormigón fresco (serie de 3 probetas) de una misma amasada para control estadístico del hormigón, de acuerdo a EHE-08 art. 88.4, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de 3 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, curado, refrentado y rotura a los días que el plan de control aprobado determine.			
D50EB310	ud ENSAYO A TRACCIÓN DEL ACERO	1,00	61,74	61,74
	ud. Ensayo a tracción de una probeta de acero, según UNE 7.474 incluyendo: - Identificación de marcas de laminación - Límite elástico (0.2%) - Tensión de rotura. - Alargamiento de rotura. - Registro continuo del diagrama cargas-deformaciones. - Módulo de elasticidad.			
D50EB710	ud ENSAYOS ARENA PARA HORMIGONES	1,00	588,50	588,50
	ud. Ensayos de la arena para la fabricación de hormigones realizando según EHE-08 los correspondientes análisis químicos y las características físicas, consistentes en: Análisis granulométrico por tamizado, según UNE 7139; Terrones de arcilla, según UNE 7133; Contenido de finos, según UNE 7135; Material que flota en un líquido de peso específico 2 gr/cm³, según 83.121; Compuestos de azufre, expresados en SO4= según UNE 7245; Estabilidad de los áridos frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico, según UNE 7136; Densidad y absorción, según UNE 83.134; Equivalente de arena, según NLT-113; Contenido de cloruros, según UNE 83.115; Reactividad potencial con los álcalis del cemento, según ASTM C-289.			
D50EB720	ud ENSAYOS GRAVA PARA HORMIGONES	1,00	749,00	749,00
	ud. Ensayos de la grava para la fabricación de hormigones realizando según EHE-08 los correspondientes análisis químicos y las características físicas, consistentes en: Análisis granulométrico por tamizado, según UNE 7139; Terrones de arcilla, según UNE 7133; Contenido de finos, según UNE 7135; Material que flota en un líquido de peso específico 2 gr/cm³, según 83.121; Compuestos de azufre, expresados en SO4= según UNE 7245; Estabilidad de los áridos frente a disoluciones de sulfato sódico o magnésico, según UNE 7136; Densidad y absorción, según UNE 83.134; Equivalente de arena, según NLT-113; Contenido de cloruros, según UNE 83.115; Reactividad potencial con los álcalis del cemento, según ASTM C-289; Ensayos del desgaste del árido grueso, según NLT-1496 UNE-83116; Partículas blandas, según UNE 7134; Coeficiente de forma, según UNE 7238.			
D50EB810	ud ENSAYO FÍSICO-MECÁNICO CEMENTO	1,00	262,15	262,15
	ud. Ensayos físicos y mecánicos según RC-03 determinado:-Tiempo de fraguado.- Estabilidad de volumen.- Resistencias a flexotracción y compresión. (2 edades).			
D50EB820	ud ENSAYO QUÍMICO CEMENTO	1,00	128,40	128,40
	ud. Análisis químico de cemento, según RC-03, determinado: - SO3 y contenido de cloruros.			
D50EB910	ud ANÁLISIS DEL AGUA PARA AMASADO	1,00	181,90	181,90
	ud. Análisis químico de aguas para amasado y curado de hormigón, según EHE-08 comprendiendo: -Contenido de sulfatos, según UNE 7131. -Contenido de cloruros, según UNE 7178. -Sales solubles, según UNE 7130. -Aceites y grasas, según UNE 7235. -Hidratos de carbono, según UNE 7132. -Potencial de hidrógeno, SEGÚN une 7234.			
D50EB920	ud AGRESIVIDAD DEL AGUA PARA CIMENTACIÓN	1,00	363,80	363,80
	ud. Informe sobre la agresividad de una agua a una cimentación o estructuras con determinación de su grado potencial TGL de agresividad al hormigón. Comprende las determinaciones siguientes: -Contenido de sulfatos, según UNE 7131.			

-Contenido de cloruros, según UNE 7178.  
-Contenido de sales solubles, según UNE 7130.  
-Iones Ca++ y Mg++, según ASTM D-511.  
-Carbonatos y bicarbonatos.  
-Co2 agresivo, según TIRCh.  
-Potencial de hidrógeno, según UNE 7234.  
-Determinación del ión NH4.  
m³ CONTROL CAL. CIM. CONDICIONES NORMALES 170,00 1,99 338,30  
m³. Control de calidad de cimentaciones en condiciones normales, incluyendo tomas de muestra de hormigón fresco, fabricación de probetas cilíndricas 15x30 cm transporte, curado, refrendado, rotura y ensayo a tracción de probetas de acero, i/desplazamiento del equipo de control y redacción del informe. (Por m³ de hormigón en cimentaciones).

TOTAL C08 ..... 2.721,94

C09	GESTIÓN DE RESIDUOS			
D49N	RESIDUOS PELIGROSOS RCD (no Inertes)			

D49NA1702F	m³ TRANSPORTE DE BIG BAG EN CAMIÓN HASTA 20 km	8,81	65,91	580,67
	m³. Transporte en camión grúa de envases big bag sobre soportes o palés, con mezclas de residuos de construcción y demolición peligrosos no inertes con código LER 17 02 04* según Orden MAM/304/2002 (vidrio, plástico y madera), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, incluyendo la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).			

TOTAL D49N ..... 580,67

D49P	ALMACÉN DE RESIDUOS EN OBRA (PUNTO LIMPIO)			
------	--	--	--	--

D49PA005	ud ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS DE 6X1,5 m	2,00	1.583,40	3.166,80
	ud. Punto limpio de 6,00x1,50 m destinado para almacenar los residuos peligrosos generados en la obra, como aceites, baterías, envases contaminados etc..., con las siguientes características: Se realizará una excavación de tierras a máquina de 6,50x2,00x0,30 m. Posteriormente se extenderá una capa de grava de 15 cm de espesor, lámina de polietileno y solera de hormigón de 15 cm de espesor armada con mallazo de 15.15.5. Se dispondrá de un sumidero sifónico de PVC y arqueta del mismo material. El cerramiento del almacén se realizará con chapa metálica prefabricada, tanto en los paramentos verticales como el techo, de medidas 6,00x1,50 m. Se dispondrá de extintor de polvo ABC y cartel indicador de punto limpio.			

TOTAL D49P..... 3.166,80

D49F	RESIDUOS NO PELIGROSOS RCD (Inertes)			
------	--------------------------------------	--	--	--

D49FT1705F1	ud TRANSPORTE DE CONTENEDOR CON RCDs DE 5 m³	5,00	84,53	422,65
	ud. Entrega y posterior recogida de contenedor de 5 m³ de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes limpios con código LER 17 05 según Orden MAM/304/2002 (tierras, arenas y piedras), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando una distancia máxima de 50 km a la planta de gestión de reciclaje, incluso p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero). Se incluye en el precio el alquiler del contenedor.			



PRESUPUESTO

PREOC 2018 CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D49FS1701M	m³ TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes sucios con código LER 17 01 según Orden MAM/304/2002 (Hormigón, ladrillo, teja y material cerámico mezclados con otros materiales), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	165,24	4,11	679,14
TOTAL D49F.....				1.101,79
D49G	RESIDUOS NO PELIGROSOS RCD (no Inertes)			
D49GC2000M	m³ TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de basuras no peligrosos no inertes con código LER 20 01 08 según Orden MAM/304/2002 (residuos biodegradables de cocina y restaurantes), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	15,42	4,11	63,38
D49GC1912M	m³ TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 19 12 01 según Orden MAM/304/2002 (papel y cartón), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	0,66	4,11	2,71
D49GC1708M	m³ TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 08 según Orden MAM/304/2002 (materiales a partir de yeso), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	0,44	4,11	1,81
D49GC1704M	m³ TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 04 según Orden MAM/304/2002 (metales), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	5,51	4,11	22,65
D49GC1703M	m³ TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 03 según Orden MAM/304/2002 (mezclas bituminosas), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	11,02	4,11	45,29
D49GC1702M	m³ TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 02 según Orden MAM/304/2002 (madera, vidrio y plástico), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	13,21	4,11	54,29

TOTAL D49G .....					190,13
TOTAL C09 .....					5.039,39
C10	SEGURIDAD Y SALUD				
10.01	Partida	alzada seguridad y salud	1,00	9.931,32	9.931,32
TOTAL C10 .....					9.931,32
TOTAL .....					552.121,01



## Resumen del Presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PREOC 2018			
CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
C01	PREPARACIÓN DEL TERRENO. TRABAJOS PREVIOS .....	37.667,53	6,82
C02	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	19.404,84	3,51
C03	CIMENTACIÓN.....	20.300,23	3,68
C04	ESTRUCTURA .....	348.929,38	63,20
C05	INSTALACIONES .....	52.853,37	9,57
C06	URBANIZACIÓN.....	41.662,36	7,55
C07	VARIOS .....	13.610,65	2,47
C08	CONTROL DE CALIDAD .....	2.721,94	0,49
C09	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	5.039,39	0,91
C10	SEGURIDAD Y SALUD .....	9.931,32	1,80
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		552.121,01	
13,00 % Gastos generales .....		71.775,73	
6,00 % Beneficio industrial ....		33.127,26	
Suma.....		104.902,99	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		657.024,00	
21% IVA.....		137.975,04	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		794.999,04	
Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS			
, 20 JUNIO 2019.			